

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FÍSICAS Y FORMALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



TESIS

**“ANÁLISIS Y PROPUESTA DE GESTIÓN PARA MEJORAR TIEMPO Y
COSTOS EN LA EMPRESA ACC CONTRATISTAS GENERALES SAC,
AREQUIPA 2016”**

Para optar por el grado de:
INGENIERO INDUSTRIAL

Presentado por el bachiller:
VICTOR ROGER GOMEZ VALDIVIA

Arequipa - Perú
2016

DEDICATORIA

Dedico este presente estudio de manera especial a mi madre, Maritza Valdivia de Gómez, quien siempre fue más que un constante apoyo, una inspiración para superar cada obstáculo que presenta la vida.

A toda mi familia, por darme la confianza para superar metas, por creer en mí y recordarme a cada instante, que querer es poder.

A mis maestros quienes no desistieron en impartir los conocimientos y formación que me servirán tanto en mi desempeño personal como profesional.

A mi novia Rocío quien me brindó apoyo, comprensión y alentó de manera incondicional para continuar cuando parecía que me iba a rendir.

A todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

AGRADECIMIENTOS

Primero y como más importante quisiera agradecer a Dios, por permitir que todo esto suceda, por darme fuerza cada día para seguir adelante y por llenar mi vida de tantas bendiciones.

A la empresa ACC Contratistas Generales SAC, por darme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente, y también por permitir la realización de este estudio.

A la Universidad Católica de Santa María, por haberme aceptado como estudiante y darme la oportunidad de recibir todos los conocimientos necesarios para lograr ser un buen Ingeniero Industrial.

INTRODUCCION

En la actualidad la empresa ACC Contratistas Generales SAC, con sede principal en la ciudad de Arequipa, es una empresa de servicios que entre otros, provee a sus clientes de telecomunicaciones el servicio del manejo de proyectos para la construcción de nuevos locales, los cuales en la actualidad se llevan de manera empírica y desordenada, lo cual conlleva a costos desmedidos y demoras no programadas, ocasionando muchas veces el descontento de sus clientes, por tal motivo, se busca estudiar a fondo la situación y proponer una mejor gestión para optimizar el proceso de construcción de locales de torres de comunicación.

Para tal problemática se va a llevar por medio del presente estudio una propuesta que seguirá de la siguiente manera.

- Capítulo i: donde se verán las generalidades, objetivos, y planteamientos metodológicos que contribuirán al desarrollo del presente estudio.
- Capítulo ii: representa el marco teórico donde serán descritos de manera detallada todos los aspectos de la metodología a utilizar en el presente estudio.
- Capítulo iii: donde se analizará la situación actual en la empresa, con la finalidad de identificar los problemas lo cual ayudará a la medición de indicadores e identificación de problemáticas.
- Capítulo iv: en esta parte del estudio se realizará la propuesta de gestión y se pondrá a prueba la metodología planteada con la finalidad de determinar los costos que implicaría y los beneficios que generaría su aplicación.

PALABRAS CLAVE

- Análisis
- Contratista
- Costo
- Gestión
- Mejora
- Propuesta
- Tiempo
- Torres de Comunicación



RESUMEN

Ante la problemática de no contar con una metodología adecuada para la ejecución de los proyectos de construcción de locales para torres de comunicación, la empresa ACC Contratistas Generales se ha encontrado con problemas en el desarrollo de sus proyectos, puesto que se generaron costos desmedidos y entregas tardías, lo cual pone en peligro el prestigio de la empresa, y la buena relación con sus clientes.

Se efectuó una recopilación de datos de proyectos significativos realizados el 2015, y se logró determinar la situación actual de la empresa, lo cual indicó un costo en subcontratación de 27,563.04 soles mientras que para la adquisición de materiales se incurrió un costo de 71,343.01 en el proceso de construcción de torres de comunicación

Asimismo se identificaron los problemas y las causas suscitadas en el proceso de construcción de locales de torres de comunicación utilizando la herramienta del Ishikawa, lo cual determinó que ACC presenta una carencia de metodología para manejar de manera óptima el proceso, también presenta gastos excesivos en subcontratación de personal y demoras ya que este personal no presenta gran disponibilidad, finalmente, también se suscita descontrol en aprovisionamiento y utilización de materiales.

A partir de esto, se realizó una propuesta de gestión el cual permitió reducir el lead time por obra en un 15% y costos anuales en un 35.08% para los proyectos de construcción de torres de comunicación en la empresa ACC contratistas Generales SAC.

Finalmente se determinó el costo beneficio de la propuesta del presente estudio, el cual implica que con un costo de 13,400.00 nuevos soles, en el periodo de un año se logra un beneficio de 48,402.81 nuevos soles.

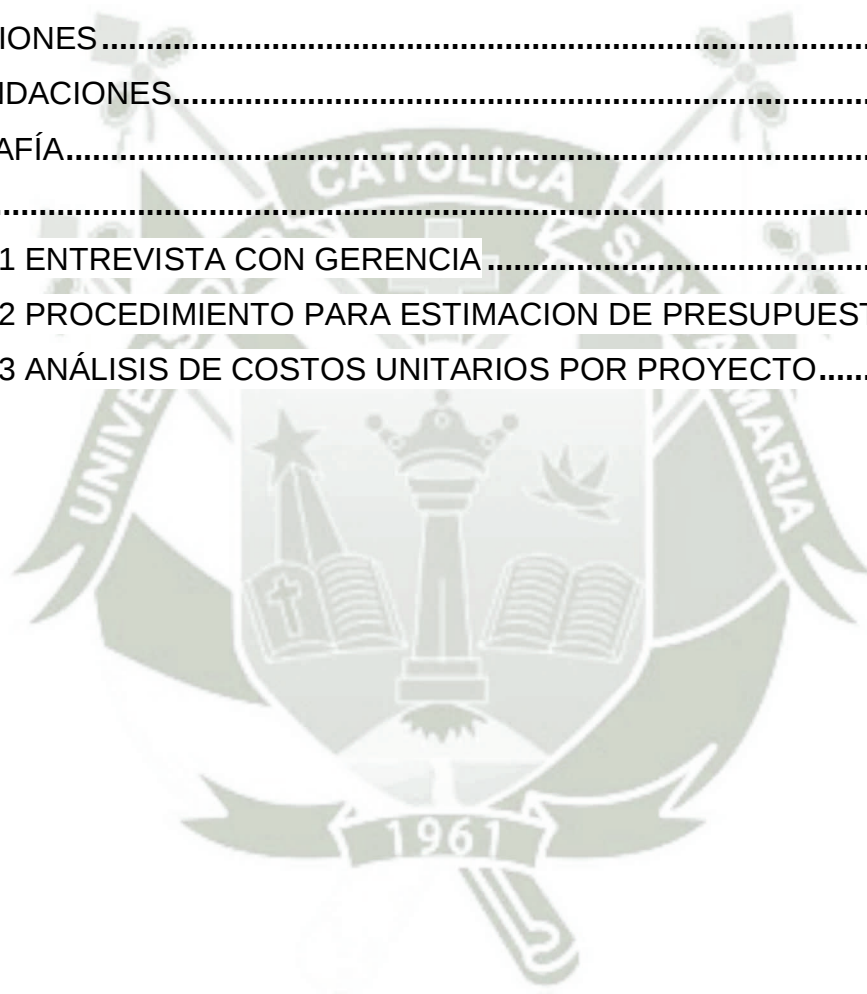
ÍNDICE GENERAL

1.	CAPITULO I ANTECEDENTES DEL TRABAJO	1
1.1. PLANTEAMIENTO TEORICO		1
1.1.1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA		1
1.1.1.1. Descripción del Problema.....		1
1.1.1.2. Tipo del Problema de Investigación		2
1.1.1.3. Interrogantes Básicas.....		3
1.1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO		3
1.1.2.1. Objetivo General		3
1.1.2.2. Objetivos Específicos		3
1.1.3. Justificación del Estudio.....		4
1.1.3.1. Justificación Económica		4
1.1.3.2. Justificación Profesional.....		4
1.1.3.3. Justificación Académica		4
1.1.4. Campo, Área y Línea		4
1.1.5. Variables e Indicadores.....		5
1.1.6. Hipótesis		5
1.1.7. LIMITACIONES.....		6
1.1.7.1. ¿Qué se quiere hacer?.....		6
1.1.7.2. ¿Dónde se va a realizar el estudio?		6
1.1.7.3. ¿Cuánto tiempo va a demorar el estudio?.....		6
1.2. PLANEAMIENTO METODOLOGICO		6
1.2.1. Levantamiento de Información.....		6
1.2.1.1. Técnicas		6
1.2.2. Instrumentos		7
1.2.2.1. Entrevista		7
1.2.2.2. Cuestionario		7
1.2.2.3. Observación		8
1.2.2.4. Análisis documental		8
1.2.3. Población		8
1.2.4. Estrategia.....		9

1.2.4.1.	Contacto con la zona de estudio	9
1.2.4.2.	Toma de datos	9
1.2.4.3.	Análisis y procesamiento de Datos	9
1.2.5.	Criterios para el manejo de resultados	10
2.	CAPITULO II MARCO TEÓRICO	11
2.1.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	11
2.2.	Terminología.....	12
2.3.	METODOLOGIA DE ELIMINACION DE DESPILFARRO "MUDA"	15
2.4.	MEJORA DE PROCESOS	16
2.5.	POKA YOKE.....	17
2.6.	ESTANDARIZACION	19
2.7.	CAPACITACION.....	20
2.8.	DIAGRAMA ISHIKAWA (CAUSA / EFECTO).....	21
2.8.1.	Definición	21
2.8.2.	Procedimiento	23
2.9.	DIAGRAMA DE PARETO	24
2.9.1.	ELABORACIÓN	24
3.	CAPITULO III ANALISIS SITUACIONAL	26
3.1.	LA EMPRESA.....	26
3.1.1.	ACTIVIDAD PRINCIPAL	26
3.1.2.	BREVE RESEÑA HISTORICA.....	26
3.1.3.	MISION	27
3.1.4.	VISION.....	27
3.1.5.	ORGANIGRAMA.....	27
3.1.6.	PROCESO PRODUCTIVO	29
3.1.7.	PRODUCTOS / SERVICIOS.....	31
3.1.8.	PRINCIPALES CLIENTES.....	32
3.2.	ANALISIS DE PROCESO.....	33
3.2.1.	DAP	33
3.2.2.	DIAGNOSTICO	36
3.3.	ANALISIS DE TIEMPO.....	38
3.4.	ANALISIS DE COSTOS	44

3.5. ANALISIS CAUSA – EFECTO.....	47
3.6. ANÁLISIS PARETO.....	50
4.	CAPITULO IV PROPUESTA DE GESTIÓN
.....	52
4.1. OBJETIVOS	52
4.2. ALCANCE.....	52
4.3. RELACIÓN PROBLEMAS – OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.....	53
4.4. METODOLOGÍA.....	54
4.4.1. RELACION PROBLEMAS – SOLUCIONES.....	56
4.4.2. ANALISIS DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS	57
4.5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	58
4.5.1. ESTANDARIZACION.....	58
4.5.1.1. Establecer una sola estación de servicio para el abastecimiento de combustible.....	58
4.5.1.2. Establecer el consumo promedio de las unidades utilizadas para el desplazamiento.....	59
4.5.1.3. Determinar la ruta más corta desde la empresa ACC hasta lugar de ejecución del proyecto.	61
4.5.1.4. Determinar la cantidad de desplazamientos programados a lo largo del proyecto.	61
4.5.1.5. Verificación de consumo de combustible al final del proyecto.....	63
4.5.2. CAPACITACION	63
4.5.2.1. Selección de capacitaciones necesarias.....	64
4.5.2.2. Horas necesarias para capacitación	65
4.5.2.3. Cronograma	66
4.5.2.4. Costo aproximado	68
4.5.3. MEJORA DE PROCESOS.....	70
4.5.3.1. Presentación de nuevos diagramas de Procesos	70
4.5.3.2. Manual de Procedimientos Propuestos.....	73
4.5.4. POKA YOKE	85
4.5.4.1. Uso de Equipos de Protección Personal EPP.....	85
4.5.4.2. Control de utilización de materiales.....	86
4.6. CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA.....	88
4.7. ESTIMACIÓN DE INDICADORES	91

4.8. COSTO DE LA PROPUESTA	93
4.8.1. ANALISIS DE COSTOS.....	93
4.8.2. RESUMEN DE COSTOS	98
4.9. BENEFICIO DE LA PROPUESTA.....	99
4.9.1. BENEFICIO CUALITATIVO	99
4.9.2. BENEFICIO CUANTITATIVO	100
4.10. ANALISIS COSTO BENEFICIO	103
4.11. EQUIPO DE GESTIÓN	104
4.12. SEGUIMIENTO Y CONTROL	106
CONCLUSIONES.....	108
RECOMENDACIONES.....	109
BIBLIOGRAFÍA.....	110
ANEXOS.....	112
ANEXO 1 ENTREVISTA CON GERENCIA.....	112
ANEXO 2 PROCEDIMIENTO PARA ESTIMACION DE PRESUPUESTOS.....	115
ANEXO 3 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS POR PROYECTO.....	119



INDICE DE CUADROS

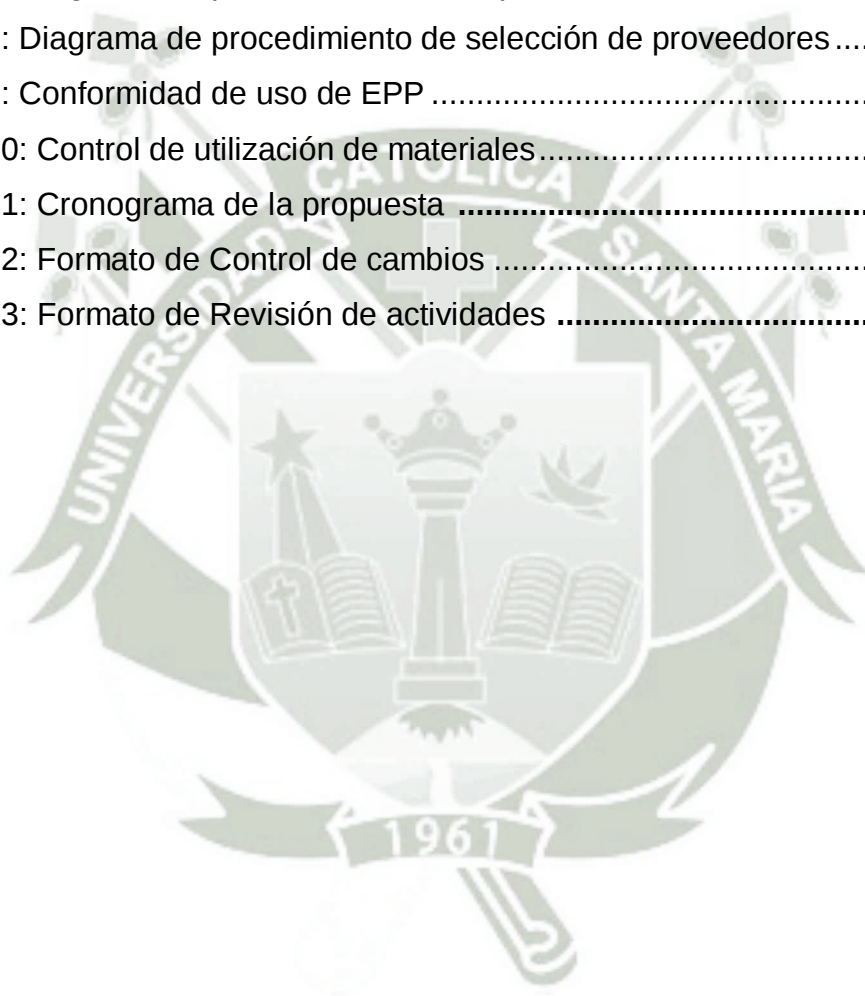
Cuadro 1: Variables e indicadores.....	5
Cuadro 2: Principales Clientes	32
Cuadro 3: Diagnostico de DAP actual	37
Cuadro 4: Lead Time de proyectos 2015 (Programado).....	38
Cuadro 5: Lead Time de proyectos 2015 (Real).....	39
Cuadro 6: Duración de actividades.....	42
Cuadro 7: Porcentaje de tiempo de actividades con respecto al lead time.....	44
Cuadro 8: Costos de materiales y subcontratación 2015	45
Cuadro 9: Costos de subcontratación por proyecto.....	50
Cuadro 10: Relación problemas - objetivos.....	53
Cuadro 11: MUDA	55
Cuadro 12: Relación soluciones - problemas	56
Cuadro 13: Relación soluciones - análisis.....	57
Cuadro 14: Consumo de combustible de unidades de transporte	60
Cuadro 15: Horas necesarias para capacitación	66
Cuadro 16: Cronograma de capacitación	67
Cuadro 17: Costo de materiales para capacitación	69
Cuadro 18: Costo para contratar capacitadores	69
Cuadro 19: Resumen de costos para capacitación	70
Cuadro 20: Descripción de procedimiento de capacitación	77
Cuadro 21: Criterio de evaluación para selección de proveedores	81
Cuadro 22: Calificación de proveedores.....	81
Cuadro 23: Evaluación de proveedores de servicios.....	82
Cuadro 24: Calificación de proveedores de servicios.....	82
Cuadro 25: Evaluación de proveedores de productos y materiales.....	83
Cuadro 26: Calificación de proveedores de productos	83
Cuadro 27: Estimación de indicadores	91
Cuadro 28: Costo total de estandarización.....	93
Cuadro 29: Costo total capacitación	95
Cuadro 30: Costo total mejora de procesos	96
Cuadro 31: Costo total Poka Yoke	97
Cuadro 32: Costo total de la propuesta	98

Cuadro 33: Beneficio cualitativo	99
Cuadro 34: Beneficio cuantitativo	100
Cuadro 35: Análisis Costo - Beneficio	103



INDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1: Organigrama de la empresa ACC Contratistas Generales SAC	28
Esquema 2: Flujograma de Procesos	30
Esquema 3: DAP de localización y construcción de Locales (Actual)	34
Esquema 4: Ishikawa (Causa – Efecto)	48
Esquema 5: Desplazamientos no programados	62
Esquema 6: DAP Localización y construcción de local (Propuesto)	71
Esquema 7: Diagrama de procedimiento de capacitación	78
Esquema 8: Diagrama de procedimiento de selección de proveedores	84
Esquema 9: Conformidad de uso de EPP	86
Esquema 10: Control de utilización de materiales	87
Esquema 11: Cronograma de la propuesta	89
Esquema 12: Formato de Control de cambios	106
Esquema 13: Formato de Revisión de actividades	107



INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: Análisis Misti (Real vs Programado)	39
Grafico 2: Análisis Paula Vigil (Real vs Programado)	40
Grafico 3: Análisis Misti Luna (Real vs Programado)	40
Grafico 4: Análisis Zoo Mundo (Real vs Programado)	41
Grafico 5: Duración de actividades	43
Grafico 6: Costos de materiales por proyecto	45
Grafico 7: Costos de subcontratación por proyecto	46
Grafico 8: Diagrama de Pareto	51



CAPITULO I ANTECEDENTES DEL TRABAJO

1.1. PLANTEAMIENTO TEORICO

1.1.1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es posible que al realizar el análisis y propuesta de gestión de proyectos en una empresa contratista se logre reducir el tiempo y costo de la misma?

1.1.1.1. Descripción del Problema

En la actualidad la empresa ACC contratistas generales SAC dedicada al rubro de servicios de mantenimiento de infraestructura y energía, tiene como principales clientes a empresas de fama mundial tales como Telefónica del Perú, ATC (American Tower) y Torres Unidas del Perú.

Dichos clientes encargan a ACC las tareas de gestión de proyectos de construcción de nuevos locales, mantenimiento correctivo y preventivo a todas sus torres de comunicación, si bien es cierto, la empresa ACC tiene estándares acordados con cada empresa en lo que respecta a mantenimiento preventivo y correctivo, no cuenta aún con una metodología establecida para la ejecución de sus proyectos de construcción de locales.

Ante la carencia de una gestión adecuada para la ejecución de dichos proyectos, se genera un cierto desorden en todos los aspectos, lo cual afecta internamente a la empresa en:

Los tiempos: incluso cuando hay proyectos muy similares, ha existido brechas grandes de tiempo entre el planeamiento y cierre de cada proyecto.

Los costos: no existe un control que regule de manera óptima los costos que incurre cada proyecto y en la actualidad se maneja de manera empírica.

Asimismo en muchos casos también genera descontento por parte de los clientes y por ende una penalidad estipulada por contrato.

No existe un monopolio comercial para los servicios que brinda ACC lo cual indica que en el mercado la competencia está presente y es importante desarrollar los proyectos de la mejor manera posible con la finalidad de conservar lazos con sus clientes a lo largo del tiempo.

La razón por la cual se desea implementar esta propuesta de gestión en el desarrollo de los proyectos realizados por la empresa ACC contratistas generales es para generar beneficio internamente, ya que al hacerlo se reducirían el lead time por proyecto y costos relevantes como la subcontratación y adquisición de materiales, asimismo, mantendría satisfechos a los clientes existentes y atraería contratos con nuevas empresas.

1.1.1.2. Tipo del Problema de Investigación

Descriptiva: Ya que se describe la problemática actual que existe ante la falta de una gestión adecuada en la ejecución de proyectos de construcción de locales por parte de la empresa ACC Contratistas Generales.

Explicativa: Puesto que se realizará toda la propuesta basada en la estructura de cómo debe ser la implementación de una adecuada gestión para la ejecución de los proyectos.

No Experimental: El presente no se aplica, mas es solo una propuesta a ser aplicada en la empresa ACC Contratistas Generales.

1.1.1.3. Interrogantes Básicas

- ¿Cuál es la situación actual de la empresa y como se manejan los proyectos?
- ¿Cuáles son las causas de los problemas en la empresa?
- ¿Cómo debe ser la propuesta de gestión?
- ¿Podrán disminuir el tiempo y los costos de los proyectos con la propuesta planteada?
- ¿La implementación de la propuesta ofrecerá un amplio beneficio/costo?

1.1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.1.2.1. Objetivo General

Realizar el análisis y propuesta de gestión que permita reducir tiempo y costos en la empresa ACC CONTRATISTAS GENERALES SAC.

1.1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar y determinar la situación actual y demostrar cómo se manejan actualmente los proyectos.
- Identificar los problemas y sus causas.
- Plantear la propuesta de gestión en base a las necesidades diagnosticadas.
- Estimar la mejora del lead time por proyecto y la disminución de los costos en base a la propuesta.

- Determinar el costo - beneficio obtenido a partir de la propuesta.

1.1.3. Justificación del Estudio

1.1.3.1. Justificación Económica

Ya que al realizar el presente estudio basado en la mejora de las prácticas en la ejecución de proyectos es posible obtener un beneficio económico al reducir los costos que incurren los mismos, a su vez logrará fidelizar los clientes actuales y permitirá conseguir nuevos clientes dedicados al rubro.

1.1.3.2. Justificación Profesional

El propósito de este estudio también busca la mejora profesional ya que se trabaja en el área de proyectos, lo cual permitiría un aporte importante a la empresa ACC Contratistas generales y por ende una mayor consideración hacia mi persona como trabajador de la empresa.

1.1.3.3. Justificación Académica

Aplicar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de los cinco años de la carrera profesional de Ingeniería Industrial así también como los conocimientos aprendidos en el postgrado dirigido hacia la Gestión de Proyectos.

1.1.4. Campo, Área y Línea

Campo : Gestión Industrial
Área : Análisis y Propuesta
Línea : Mejora de Tiempo y Costo

1.1.5. Variables e Indicadores

Cuadro 1: Variables e indicadores

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
INDEPENDIENTE $X = \text{PROPUESTA DE GESTIÓN}$	PROCESO	EFICIENCIA DEL PROCESO
	GESTION	CIERRE EXITOSO DE PROYECTO
	RRHH	CAPACITACION
DEPENDIENTES $Y = \text{COSTO Y TIEMPO}$	COSTO	COMPRA DE MATERIALES
		SUBCONTRATACION DE PERSONAL
	TIEMPO	LEAD TIME DE OBRA
		DURACION POR ACTIVIDAD

Fuente: Elaboración propia

1.1.6. Hipótesis

Dado que, al realizar el análisis y propuesta de gestión en una contratista; Es posible que, se logre reducir el lead time y costos de los proyectos desarrollados por dicha empresa.

1.1.7. LIMITACIONES

1.1.7.1. ¿Qué se quiere hacer?

Se intenta realizar una propuesta de gestión con la finalidad de reducir sus costos y sus tiempos.

1.1.7.2. ¿Dónde se va a realizar el estudio?

Este estudio se realizará en el área de proyectos de la empresa ACC Contratistas Generales SAC, situada en Arequipa – Perú.

1.1.7.3. ¿Cuánto tiempo va a demorar el estudio?

Esta esperado realizar este estudio en un periodo aproximado de cinco meses.

1.2. PLANEAMIENTO METODOLOGICO

1.2.1. Levantamiento de Información

1.2.1.1. Técnicas

Con el objetivo de recopilar la mayor cantidad de datos posibles y extraer de ellos la información necesaria para la investigación del problema objeto de estudio, se utilizarán técnicas como los cuestionarios, entrevistas, inspección de registros (Revisión en Campo) y finalmente observación. Estas técnicas servirán para complementar el trabajo y ayudar a asegurar una investigación completa.

Para tener una visión más amplia del funcionamiento de los instrumentos para la recolección de datos, estos serán explicados brevemente.

1.2.2. Instrumentos

1.2.2.1. Entrevista

La entrevista estará dirigida a las personas directamente relacionadas al trabajo en campo en los proyectos.

Se realizarán entrevistas escritas, tomando como entrevistados a personas con diferentes cargos, tales como Operadores de Equipos, Maestro de Obra e Ingeniero Civil.

Este método se utilizará para obtener un diagnóstico general de la visión que tiene el personal acerca de la gestión actual, ya que estas personas conocen el proceso en su totalidad, las debilidades y también las posibles mejoras que podrían implementarse al mismo.

La entrevista se realizará a través de cuestionarios, se sabe que este medio de recolección de datos presenta información imprecisa, pero se utilizará solo con el fin de obtener una visión general del estado de la gestión de proyectos actual.

1.2.2.2. Cuestionario

Este se diseñará con mucho cuidado con la finalidad de obtener la mayor utilidad posible.

Cuestionario Cerrado

Se diseñará un cuestionario que será utilizado como auditoría interna de proyectos con el fin de saber cuáles son los puntos críticos en el área.

La finalidad de este es determinar si es que actualmente se requiere la implementación de otro tipo de gestión, desde el punto de vista que tienen las personas entrevistadas en relación con el método actual.

1.2.2.3. Observación

Se realizarán observaciones en las diferentes etapas de todo el proceso de construcción de los locales, desde la selección del lugar hasta el cierre de proyecto, para así poder tener un registro de costos innecesarios, así también como posibles retrasos, lo cual se verá reflejado en pérdida de dinero al final del proyecto.

Se observara también el uso del material en obra para determinar si es posible administrarlo de mejor manera con la finalidad de reducir posibles gastos desmedidos.

1.2.2.4. Análisis documental

Se realizara un análisis de la información con la que se cuenta actualmente, en este caso tenemos:

Cronogramas de Obra
Presupuestos de Obra
Site folder de cierre de proyectos.

Analizaremos los informes mencionados anteriormente, todos del periodo 2015, esto, con el objetivo de tener información real y concisa de los principales hechos ocurridos.

1.2.3. Población

Tomaremos como informantes a todas las personas involucradas en la gestión de proyectos, entre ellos tendremos:

Administrador de Proyecto.

Ingeniero Civil

Supervisor de trabajos en torre

Técnicos de trabajo en altura.

Se entrevistará al grupo de personas mencionadas con la finalidad de llegar a tener el primer diagnóstico general de la gestión de proyectos.

1.2.4. Estrategia

Se formularán estrategias con la finalidad de estructurar el mecanismo de la investigación

1.2.4.1. Contacto con la zona de estudio

- Preparar los instrumentos para la toma de datos mencionados anteriormente (cuestionarios, entrevistas, observación y registros).
- Coordinar con el personal del área, para poder acompañarlos en su labor diaria y lograr la recolección de datos.

1.2.4.2. Toma de datos

- Se va a realizar un análisis de acuerdo a las características de la propuesta. La recolección deberá ser integral tratando de profundizar en posibles problemas.
- Se realizará la recopilación de datos cumpliendo el rol de fechas establecido por los responsables de la empresa.

1.2.4.3. Análisis y procesamiento de Datos

El procesamiento o tratamiento de datos se realizará mediante la aplicación de técnicas e instrumentos antes indicados, recurriendo a las fuentes e informantes también indicados anteriormente, serán incorporados al MS Office Excel y con ellos se obtendrán gráficos con precisiones porcentuales, relaciones, tablas, etc. donde se tratara toda la información obtenida con el objetivo de tener evidencia necesaria para poder diseñar la propuesta de mejora.

Se determinará cuáles son los pros y contras de la propuesta y el análisis a los resultados.

1.2.5. Criterios para el manejo de resultados

Con respecto a la información tratada, que se presentará en forma de gráficos, tablas, cuadros y/o resúmenes, se realizará un análisis para poder obtener apreciaciones objetivas acerca del problema.

Estas apreciaciones se usarán como premisas para contrastar nuestra hipótesis global y así obtener una base para poder formular nuestra conclusión general.

Las conclusiones fundamentarán las recomendaciones de esta propuesta.

Los resultados obtenidos serán esenciales para su posterior análisis, es por eso que estos tendrán que ser tomados con cuidado y llevados a análisis utilizando métodos que permitan entender la situación actual, y en consecuencia poder generar un planeamiento estratégico que cumpla con los objetivos propios del área de proyectos de la Empresa.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Después de una búsqueda exhaustiva, se logró encontrar un ejemplar relacionado con el tema en estudio puesto que también se enfoca en metodologías de gestión para desarrollo de proyectos, la cual se presenta a continuación:

Título:

“Implementación de la metodología de gestión de proyectos en el desarrollo de proyectos de infraestructuras de transmisión de energía en Empresas Públicas de Medellín E.S.P.”

Universidad:

Universidad Nacional de Colombia.

Año:

2008.

Nombre del Autor:

Angélica María Díaz Cuadrado.

Descripción:

El objetivo del estudio fue demostrar la importancia de una buena gestión de proyectos que esté compuesta de elementos metodológicos que permitan ejecutar los proyectos de manera organizada y enlazada, como se expone en el trabajo en mención para el área de proyectos e ingeniería de las empresas públicas de Medellín.

Dicha tesis describe la dirección de proyectos, los procesos y las áreas de conocimiento que ésta contiene, basados principalmente en la metodología que propone el PMBOK. Finalmente se muestra cómo se implementa cada una de las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos propuesto en el PMBOK, en el plan del proyecto REMAR (reconfiguración, modernización y automatización de subestaciones del mercado regional) liderado por el Área Proyectos e Ingeniería.

En cuanto a la presente tesis, “Análisis y propuesta de gestión para mejorar tiempos y costos en la empresa ACC Contratistas Generales SAC.”, no utiliza la metodología sugerida por el PMBOK, en contraste, utiliza la metodología del MUDA, con la finalidad de identificar y reducir o eliminar los despilfarros suscitados en los proyectos de construcción de locales para torres de comunicación desarrollados por la empresa ACC.

2.2. Terminología

- **Análisis**

Es descomponer un todo, fenómeno, problema o texto en sus partes componentes con la intención de comprenderlo.¹

- **Propuesta**

Idea o proyecto sobre un asunto o negocio que se presenta ante una o varias personas que tienen autoridad para aprobarlo o rechazarlo.²

- **Implementación**

Una implementación es la instalación de una aplicación informática, realización o la ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño, especificación, estándar, algoritmo o política.³

- **Investigación**

La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno.⁴

- **Guía**

¹ Ríos Cabrera. (2001). La Aventura de Aprender. Caracas-Venezuela: Cognitus Editorial.

² Diccionario Enciclopédico Vox 1. © 2009 Larousse Editorial, S.L.

³ Wikipedia. (2014). Implementación. 01/23/2016, de. Sitio web:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Implementacion>

⁴ Roberto Hernández Sanpieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio. (2010). Definiciones. En Metodología de la Investigación- México: McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Documento que ayuda a encontrar el camino que se ha de seguir para ir a un lugar o que orienta acerca de la conducta o actitud que hay que tener.⁵

- **Estándar**

Adj. Que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia por ser corriente, de serie.⁶

- **Proyecto**

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.⁷

- **Tiempo**

Es una magnitud física con la que medimos la duración o separación de acontecimientos, sujetos a cambio, de los sistemas sujetos a observación; esto es, el período que transcurre entre el estado del sistema cuando este presentaba un estado X y el instante en el que X registra una variación perceptible para un observador.⁸

- **Costo**

Es el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien, servicio o actividad. Todo proceso de producción de un bien supone el consumo o desgaste de una serie de factores productivos, el concepto de coste está íntimamente ligado al sacrificio incurrido para producir ese bien.⁹

⁵ The Free Dictionary. (2009). Guía. 23/01/2016, de - Sitio web: <http://es.thefreedictionary.com/guia>

⁶ Word Reference. (2016). Estándar. 23/01/2016, de - Sitio web: <http://www.wordreference.com/definicion/estandar>

⁷ Project Management Institute. (2013). Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Pensilvania - EEUU: PMI Publications.

⁸ Wikipedia. (2016). Tiempo. 23/01/2015, de - Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Tiempo>

⁹ Wikipedia. (2016). Coste. 23/01/2016, de - Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Coste>

- **Empresa**

La empresa “es una organización social que utiliza una gran variedad de recursos para alcanzar determinados objetivos”.¹⁰

- **Contratista**

Es la persona o empresa que es contratada por otra organización o particular para la construcción de un edificio, carretera, instalación o algún trabajo especial, como refinerías o plataformas petroleras por ejemplo. Estos trabajos pueden representar la totalidad de la obra, o bien partes de ella, divididas de acuerdo con su especialidad, territorialidad, horario u otras causas.¹¹

- **Capacitación**

Proceso continuo de enseñanza-aprendizaje, mediante el cual se desarrolla las habilidades y destrezas de los servidores, que les permitan un mejor desempeño en sus labores habituales. Puede ser interna o externa, de acuerdo a un programa permanente, aprobado y que pueda brindar aportes a la institución.¹²

- **Proceso**

Serie de actos u operaciones las cuales conducen a un fin determinado.¹³

- **Gestión**

Conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto. Dirección Administración de una empresa, negocio, etc.¹⁴

¹⁰ Idalberto Chiavenato. (2007). Introducción A La Teoría General De La Administración Séptima edición. México: McGRAW-HILL/Ínter Americana Editores, S.A. de C.V

¹¹ Wikipedia. (2015). Contratista. 23/01/2016, de - Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Contratista>

¹² Definicion.com.mx. (2016). Capacitación. 23/01/2016, de - Sitio web: <http://definicion.com.mx/capacitacion.html>

¹³ Ediciones Open. (1988). Open 7000. Brasil: Editorial Sopena Argentina S.A.

¹⁴ Diccionario de la Lengua Española ©2005 Espasa-Calpe.

2.3. METODOLOGIA DE ELIMINACION DE DESPILFARRO "MUDA"

El Muda, Muri y Mura, son términos japoneses que forman parte del Kaizen y su filosofía de mejora continua fue clave para el sistema de producción utilizado por Toyota.

Estos tres términos van siempre juntos con el objetivo de identificar y eliminar todo aquello que no agrega valor y entorpece un proceso, lo cual generará a largo plazo una mayor agilidad y eficiencia carente de defectos, capaces de responder a los requerimientos del cliente.

Mura – 斑

El termino Mura es referente a cualquier irregularidad, inconsistencia o incumplimiento no previsto. A raíz de un mura todo el sistema presenta un desequilibrio.

Utilizando los principios del JIT (Just In Time) es posible evitar el Mura, conociendo las necesidades de los clientes.

Muri – 無理

Este es referente a la sobrecarga, alto nivel de estrés o esfuerzo no razonable. Es considerado cuando muchas personas realizan la misma actividad de diferente manera, pues se podría estar suscitando duplicidad en funciones y responsabilidades asignadas.

Muri ocurre cuando los trabajadores están sometidos a estrés, debido a diferentes causas como carencia de ergonomía en el centro de trabajo ya que esto afecta tanto la salud de los trabajadores como en su productividad.

Es posible evitar el Muri con mapeo, estandarizando procesos, mejorando el layout de planta, usando técnicas como MRP, 5's, entre otras.

Muda – 無駄

Este término significa desperdicio, todo aquello que consume recursos y no agrega valor para el cliente y los procesos. Representa incluso no aprovechar el talento y potencial del personal que se desempeña en la empresa.

La metodología presenta ocho tipos de Muda.

- De corrección
- De movimiento de material (handling)
- De esperas
- De stocks o inventarios
- De sobreproducción
- De movimientos de operarios
- De procesamiento
- De comunicación

Como se puede determinar a partir de estos 8 tipos de Muda, actividades como mantenimiento de equipo, transporte de materia prima o producto terminado o personas, limpieza del lugar de trabajo son consideradas un desperdicio y queda claro que no todas pueden ser eliminadas completamente.

2.4. **MEJORA DE PROCESOS**¹⁵

La mejora de los procesos, significa optimizar la efectividad y la eficiencia, mejorando también los controles, reforzando los mecanismos internos para responder a las contingencias y las demandas de nuevos y futuros clientes.

¹⁵ Thomas Esther, Vasquez Keyma. (2012). Mapeo, mejora de procesos y herramientas de calidad. 10/03/2016, de Monografias.com Sitio web: <http://www.monografias.com/trabajos96/mapeo-mejora-procesos-herramientas-calidad/mapeo-mejora-procesos-herramientas-calidad.shtml>

La mejora de procesos es un reto para toda empresa de estructura tradicional y para sistemas jerárquicos convencionales.

El trabajo que se desarrolla, debe ser entendido como una serie de procesos que deben ser mejorados constantemente sobre la base de:

- Comportamiento de equipo.
- Compromiso de mejora constante.
- Establecimiento de objetivos locales.
- Establecimiento de mecanismos de medición.
- Verificación de resultados.
- Aplicación de medidas correctivas o preventivas, de acuerdo a los resultados obtenidos, etc.

Para mejorar los procesos, debemos de considerar:

- Análisis de los flujos de trabajo.
- Fijar objetivos de satisfacción del cliente, para conducir la ejecución de los procesos.
- Desarrollar las actividades de mejora entre los protagonistas del proceso.
- Responsabilidad e involucramiento de los actores del proceso.

Para conseguirlo, una empresa requiere responsables de los procesos, documentación, requisitos definidos del proveedor, requisitos y necesidades de los clientes internos bien definidos, requisitos, expectativas y establecimiento del grado de satisfacción de los clientes externos, indicadores, criterios de medición y herramientas de mejora estadística.

2.5. **POKA YOKE**¹⁶

Un poka-yoke (en japonés ポカヨケ, literalmente a prueba de errores) es una técnica de calidad que se aplica con el fin de evitar errores en la operación

¹⁶ Nikkan Kogyo Shimbun. (1988). Poka-Yoke: Improving Product Quality by Preventing Defects. Portland, Oregon: Productivity Press.

de un sistema. Por ejemplo, el conector de un USB es un poka-yoke puesto que no permite conectarlo al revés.

Algunos autores manejan el poka-yoke como un sistema a prueba de tontos (baka-yoke en japonés), el cual garantiza la seguridad de la maquinaria ante los usuarios y procesos y la calidad del producto final. De esta manera, se previenen accidentes de cualquier tipo. Estos dispositivos fueron introducidos en Toyota en la década de 1960, por el ingeniero Shigeo Shingo dentro de lo que se conoce como Sistema de Producción Toyota.

Aunque con anterioridad ya existían poka-yokes, no fue hasta su introducción en Toyota cuando se convirtieron en una técnica, hoy común, de calidad. Afirmaba Shingo que la causa de los errores estaba en los trabajadores y los defectos en las piezas fabricadas se producían por no corregir aquellos. Consecuente con tal premisa cambian dos posibilidades u objetivos a lograr con el poka-yoke:

- Imposibilitar de algún modo el error humano; por ejemplo, los cables para la recarga de baterías de teléfonos móviles y dispositivos de corriente continua sólo pueden conectarse con la polaridad correcta, siendo imposible invertirla, ya que los pines de conexión son de distinto tamaño o forma.
- Resaltar el error cometido de tal manera que sea obvio para el que lo ha cometido. Shingo cita el siguiente ejemplo: un trabajador ha de montar dos pulsadores en un dispositivo colocando debajo de ellos un muelle; para evitar la falta de este último en alguno de los pulsadores, se hizo que el trabajador cogiera antes de cada montaje dos muelles de la caja donde se almacenaban todos y los depositase en una bandeja o plato; una vez finalizado el montaje, el trabajador se podía percatar de inmediato del olvido con un simple vistazo a la bandeja, algo imposible de hacer observando la caja donde se apilaban montones de muelles.

Este sistema radica en lo sencillo y en lo simple. Enfatiza en realizar cosas obvias en las que detecta errores o evitan que se cometan. El objetivo final

es concretar un proceso o terminar un producto sin la posibilidad que de exista un defecto.

2.6. **ESTANDARIZACION**¹⁷

La estandarización es la herramienta que permite definir un criterio óptimo y único en la ejecución de una determinada tarea u operación.

El trabajo estándar tiene su fundamento en la excelencia operacional. Sin el trabajo estandarizado, no se puede garantizar que, las operaciones necesarias para la obtención de los productos, se realicen siempre de la misma forma. La estandarización permite la eliminación de la variabilidad de los procesos.

Al estandarizar las operaciones se establece la línea base para evaluar y administrar los procesos y evaluar su desempeño lo cual será el fundamento de las mejoras.

Beneficios de la estandarización

- Recopila los métodos de trabajo de los operarios más expertos y los hace extensivos a toda la fábrica. Se mejora la productividad.
- Acelera el proceso de aprendizaje del personal de nueva incorporación.
- Reduce el riesgo de errores que afecten a la calidad del producto y a la seguridad de las personas.
- Establece una base documentada del conocimiento operativo de la empresa, que será el pilar de futuras mejoras.
- La incorporación de una metodología optimizada de trabajo y su cumplimiento produce un efecto motivador y de incremento de la disciplina.
- Mejora la detección de los problemas y los desperdicios.

¹⁷ CDI CONSULTORIA. (2012). Estandarización. 10/03/2016, de CDI LEAN MANUFACTURING S.L Sitio web: <http://www.cdiconsultoria.es/estandarizacion-de-procesos-de-produccion-valencia>

- Crea una gestión visual fácil de comprender por todo el personal de la planta.
- Las empresas que tiene definidos estándares de trabajo, consiguen mejoras continuas en la productividad y en la calidad. Además crean una base documentada del conocimiento que facilita procesos de aprendizaje ágiles y efectivos.
- La estandarización es la base para la mejora continua.

2.7. **CAPACITACION**¹⁸

Para poder tener un concepto claro sobre la capacitación, es necesario diferenciarlo del entrenamiento y el adiestramiento. El entrenamiento es la preparación que se sigue para desempeñar una función.

Mientras que el adiestramiento es el proceso mediante el cual se estimula al trabajador a incrementar sus conocimientos, destreza y habilidad.

En cambio, capacitación es la adquisición de conocimientos técnicos, teóricos y prácticos que van a contribuir al desarrollo del individuo en el desempeño de una actividad, se puede señalar, entonces, que el concepto capacitación es mucho más abarcador.

La capacitación en la actualidad representa para las unidades productivas uno de los medios más efectivos para asegurar la formación permanente de sus recursos humanos respecto a las funciones laborales que deben desempeñar en el puesto de trabajo que ocupan.

Si bien es cierto que la capacitación no es el único camino por medio del cual se garantiza el correcto cumplimiento de tareas y actividades, si se manifiesta como un instrumento que enseña, desarrolla sistemáticamente y coloca en circunstancias de competencia a cualquier persona. Bajo este marco, la capacitación busca básicamente:

¹⁸ RRHH Web. (2006). Definición de Capacitación. 10/03/2016, de rrhh-web Sitio web: <http://www.rrhh-web.com/capacitacion.html>

- Promover el desarrollo integral del personal, y como consecuencia el desarrollo de la organización.
- Propiciar y fortalecer el conocimiento técnico necesario para el mejor desempeño de las actividades laborales.

Entre los beneficios que tiene la empresa con la capacitación se pueden enumerar los siguientes:

- Crear mejor imagen de la empresa
- Mejora la relación jefe subordinado
- Eleva la moral de la fuerza de trabajo
- Incrementa la productividad y la calidad en el trabajo.

Entre los beneficios que obtienen los colaboradores con la capacitación están:

- Elimina los temores de incompetencia
- Sube el nivel de satisfacción con el puesto
- Desarrolla un sentido de progreso

2.8. DIAGRAMA ISHIKAWA (CAUSA / EFECTO)¹⁹

2.8.1. Definición

Un diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado en 1943 por el Profesor Kaoru Ishikawa en Tokio. Algunas veces es denominado Diagrama Ishikawa o Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado. Es una herramienta efectiva para estudiar

¹⁹ CYTA.COM.AR. (2012). Herramientas para el Análisis, Cuantitativo y Cualitativo, Aplicables a sistemas de gestión de la calidad. 04/05/2016, de cyta argentina Sitio web: http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/herramientas_calidad/causaefecto.htm

procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos.

El Diagrama de Causa y Efecto es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del diagrama permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determina exactamente las posibles causas. Finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales.

El Diagrama de Causa y Efecto se debe utilizar cuando se pueda contestar “sí” a una o a las dos preguntas siguientes:

- ¿Es necesario identificar las causas principales de un problema?
- ¿Existen ideas y/u opiniones sobre las causas de un problema?

Con frecuencia, las personas vinculadas de cerca al problema que es objeto de estudio se han formado opiniones sobre cuáles son las causas del problema.

Estas opiniones pueden estar en conflicto o fallar al expresar la causa principal. El uso de un Diagrama de Causa y Efecto hace posible reunir todas estas ideas para su estudio desde diferentes puntos de vista.

El desarrollo y uso de Diagramas de Causa y Efecto son más efectivos después de que el proceso ha sido descrito y el problema esté bien definido. Para ese momento, los miembros del equipo tendrán una idea acertada de qué factores se deben incluir en el Diagrama.

2.8.2. Procedimiento

Identificar el problema. El problema (el efecto generalmente está en la forma de una característica de calidad) es algo que se quiere mejorar o controlar.

Registrar la frase que resume el problema. Escribir el problema identificado en la parte extrema derecha del papel y dejar espacio para el resto del Diagrama hacia la izquierda. Dibujar una caja alrededor de la frase que identifica el problema (algo que se denomina algunas veces como la cabeza del pescado).

Dibujar y marcar las espinas principales. Las espinas principales representan el input principal/ categorías de recursos o factores causales. No existen reglas sobre qué categorías o causas se deben utilizar, pero las más comunes utilizadas por los equipos son los materiales, métodos, máquinas, personas, y/o el medio.

Realizar una lluvia de ideas de las causas del problema. Este es el paso más importante en la construcción de un Diagrama de Causa y Efecto. Las ideas generadas en este paso guiarán la selección de las causas de raíz. Es importante que solamente causas, y no soluciones del problema sean identificadas.

Identificar los candidatos para la “causa más probable”. Las causas seleccionadas por el equipo son opiniones y deben ser verificadas con más datos. Todas las causas en el Diagrama no necesariamente están relacionadas de cerca con el problema; el equipo deberá reducir su análisis a las causas más probables.

Cuando las ideas ya no puedan ser identificadas, se deberá analizar más a fondo el Diagrama para identificar métodos adicionales para la recolección de datos.

2.9. DIAGRAMA DE PARETO²⁰

El diagrama de Pareto, también llamado curva cerrada o Distribución A-B-C, es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Permite asignar un orden de prioridades.

El diagrama permite mostrar gráficamente el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes. Mediante la gráfica colocamos los "pocos que son vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha.

El diagrama facilita el estudio de las fallas en las industrias o empresas comerciales, así como fenómenos sociales o naturales psicosomáticos.

Hay que tener en cuenta que tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas no son un proceso lineal sino que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos y rebotes internos del pronosticado.

El principal uso que tiene el elaborar este tipo de diagrama es para poder establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro de una organización. Evaluar todas las fallas, saber si se pueden resolver o mejor evitarla.

2.9.1. ELABORACIÓN

Los pasos a seguir para la elaboración de un diagrama de Pareto son:

²⁰ AITECO. (2013). Diagrama de Pareto - Herramientas de calidad. 04/05/2016, de AITECO Consultores Sitio web: <http://www.aiteco.com/diagrama-de-pareto/>

A. Seleccionar los datos que se van a analizar, así como el periodo de tiempo al que se refieren dichos datos.

B. Agrupar los datos por categorías, de acuerdo con un criterio determinado.

C. Tabular los datos.

Comenzando por la categoría que contenga más elementos y, siguiendo en orden descendente, calcular:

- Frecuencia absoluta.
- Frecuencia absoluta acumulada.
- Frecuencia relativa unitaria.
- Frecuencia relativa acumulada.

D. Dibujar el diagrama de Pareto.

E. Representar el gráfico de barras correspondiente, en el eje horizontal, aparecerá también en orden descendente.

F. Delinear la curva acumulativa.

Se dibuja un punto que represente el total de cada categoría. Tras la conexión de estos puntos se formará una línea poligonal.

G. Identificar el diagrama, etiquetándolo con datos como: título, fecha de realización, periodo estudiado,...

H. Realizar el análisis del diagrama.

CAPITULO III ANALISIS SITUACIONAL

3.1. LA EMPRESA

3.1.1. ACTIVIDAD PRINCIPAL

ACC Contratistas Generales es una empresa dedicada a la prestación de servicios de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Energía, Edificios y Torres de comunicación, contando con una experiencia de más de 15 años ininterrumpidos en el mercado con personal técnico altamente especializado.

3.1.2. BREVE RESEÑA HISTORICA

La empresa ACC Contratistas Generales fundada en 25 de Octubre de 1993, en un inicio centro sus actividades en la construcción de planta externa de telefonía fija, trabajando directamente para Entel Perú, posteriormente a su privatización, trabajo con empresas como ATE Cobra Elecnor, Dragados, Sagitario, BICC Cablinsa, llegando a ser los primeros en realizar trabajos en Fibra Óptica en el sur del país.

Posteriormente, en el transcurso de los años ACC diversificó sus actividades al Mantenimiento de Energía y Edificios de Empresas de Telecomunicaciones, trabajando con la compañía Ericsson en una primera instancia y posteriormente con Emerson, con quien en la actualidad también se continúa trabajando.

Con esta experiencia la diversidad de servicios prestados a lo largo de los años y su calidad en el servicio que proveen, permitió a ACC ser una empresa consolidada en el Perú, y ha logrado ganarse la confianza de todos sus clientes.

3.1.3. MISION

La misión de ACC CONTRATISTAS GENERALES, es atender las necesidades industriales de empresas que requieran asistencia técnica, proporcionando a sus clientes, empleados con la posibilidad de desarrollar sus competencias profesionales velando por su seguridad y salud ocupacional y a sus accionistas una rentabilidad creciente y sostenible.

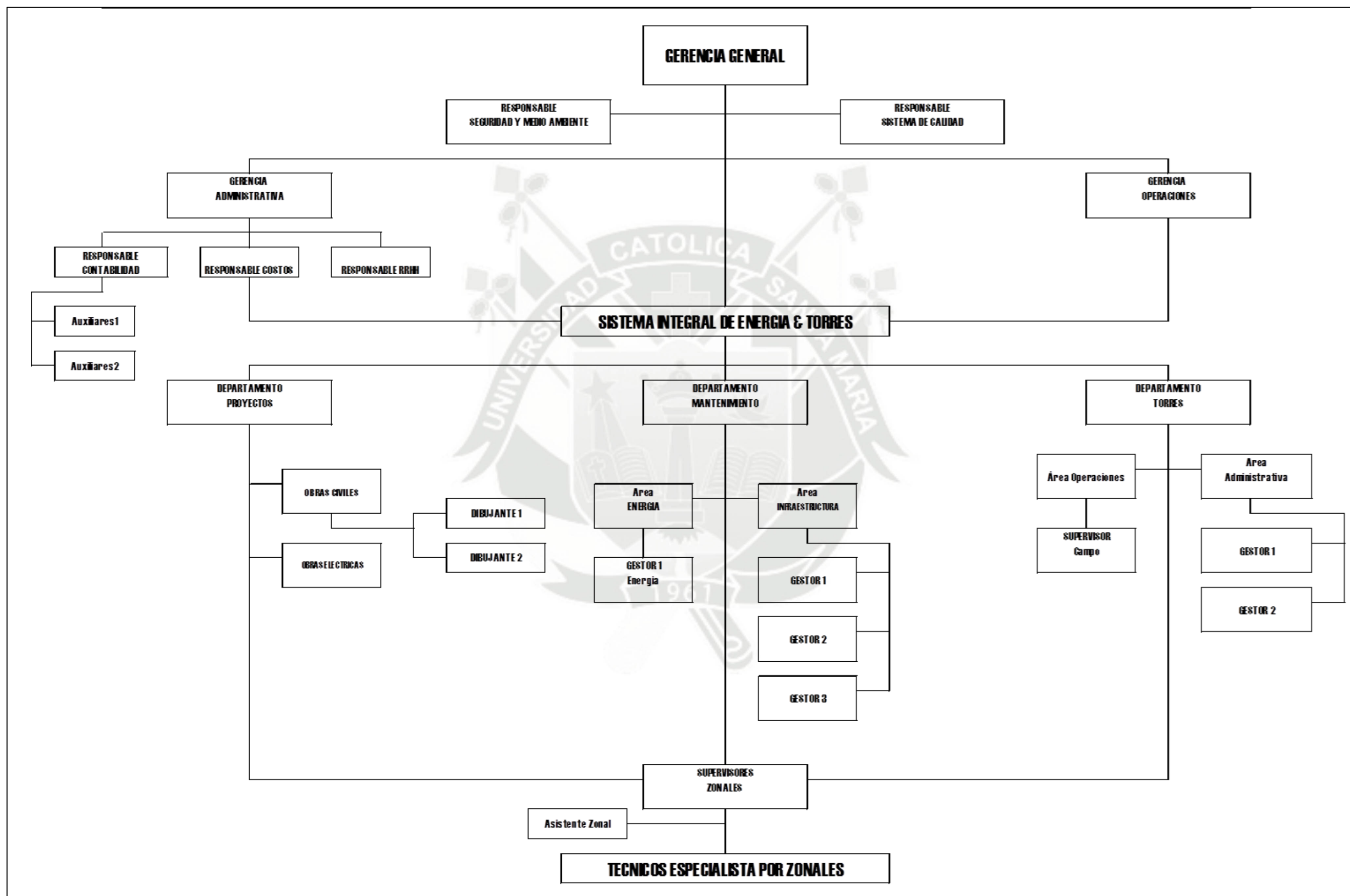
3.1.4. VISION

La Visión de ACC Contratistas Generales, es ser una empresa líder y en mejora continua en la gestión global del mantenimiento industrial, que se distinga en proporcionar un servicio de alta calidad y tener una alta capacidad de reacción; para así lograr la confiabilidad de sus clientes; una amplia gama de oportunidades profesionales para sus empleados, una rentabilidad sostenida a sus accionistas, y la colaboración con la preservación del medio ambiente.

3.1.5. ORGANIGRAMA

A continuación se presenta el organigrama de la empresa con el objeto de identificar el tipo de estructura que se tiene en la actualidad en ACC, esta información ha sido obtenida directamente de la empresa.

Esquema 1: Organigrama de la empresa ACC Contratistas Generales SAC



Fuente: ACC Contratistas Generales

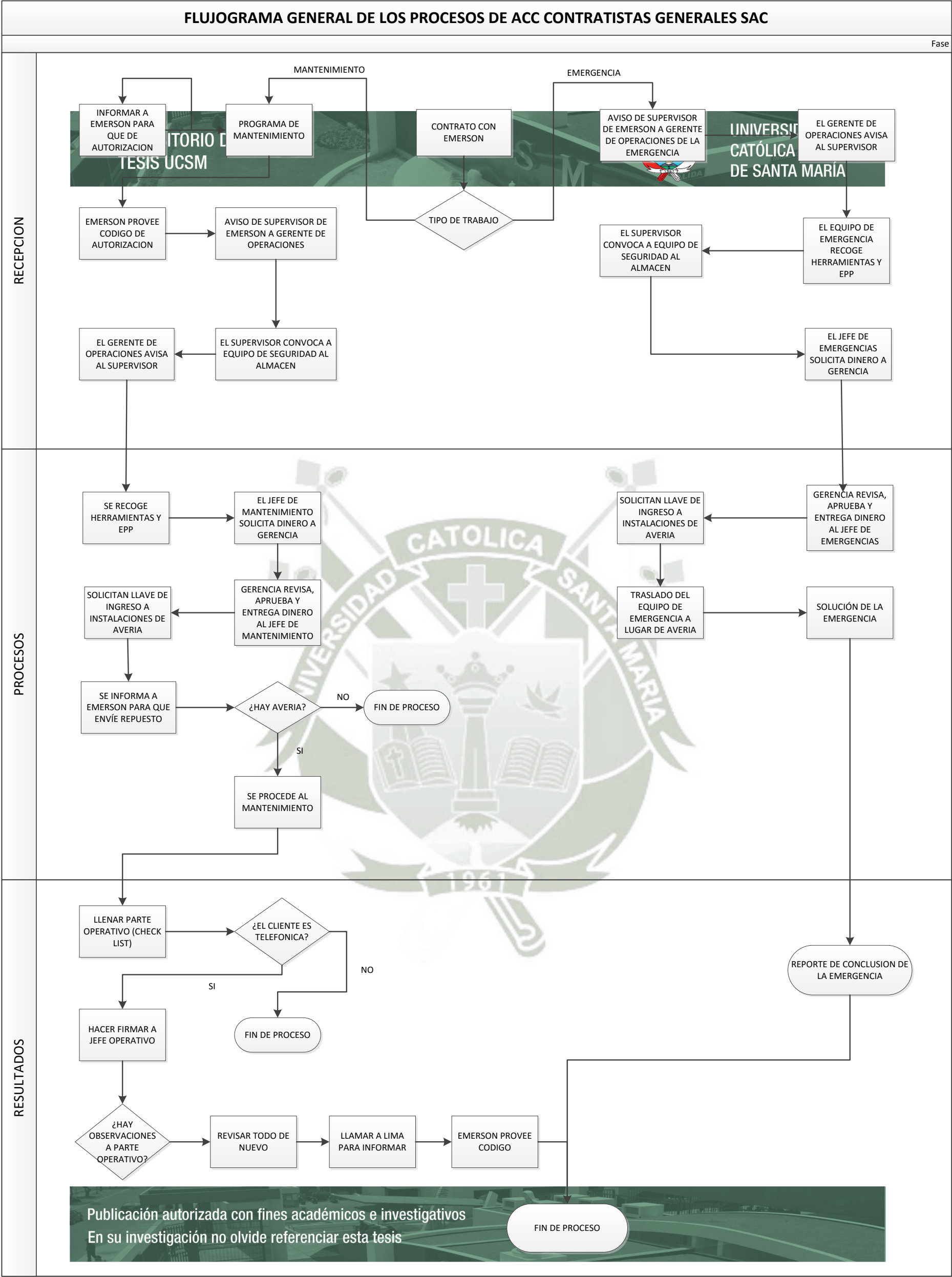
Como se aprecia a partir del esquema, ACC cuenta con un organigrama vertical que tiene como más alto nivel a la gerencia general, la cual tiene como partes de apoyo a seguridad y medio ambiente y también sistema de calidad. Luego existen las gerencias de operaciones y administrativa las cuales de manera conjunta manejan el sistema integral de energía y torres. Esta última cuenta con los tres siguientes departamentos: Proyectos, Mantenimiento y Torres.

Esta propuesta está enfocada al área de proyectos puesto que a diferencia del área de Mantenimiento y al área de Torres, no cuenta con una con una adecuada gestión lo cual permitiría desarrollar cada proyecto de una manera más ordenada y lograr resultados óptimos.

3.1.6. PROCESO PRODUCTIVO

A continuación se muestra en el siguiente esquema el proceso productivo general de ACC, se divide en las partes de recepción, procesos y resultados dicho esquema fue obtenido directamente de la empresa.

Esquema 2: Flujoograma de Procesos



Fuente: ACC Contratistas Generales
Elaboración: Propia

Como se aprecia en el cuadro mostrado anteriormente, el proceso General de ACC Contratistas Generales SAC se da de la siguiente manera:

- a) Los supervisores de cada zonal realizan un plan anual de los mantenimientos preventivos y correctivos el cual se le hace saber al cliente.
- b) El cliente evalúa el plan proporcionado, otorga su aprobación y la hace saber a ACC.
- c) Dicho plan se entrega a los supervisores de cada zonal para su póstuma ejecución durante el año.
- d) Previa a la ejecución de los mantenimientos a realizar y de acuerdo a lo establecido en el plan anual, los supervisores se comunican con el cliente para su respectiva autorización de ingreso al lugar y ejecutar los trabajos.
- e) Luego se da inicio al proceso general que tiene ACC Contratistas Generales para la ejecución de sus trabajos

El proceso General de ACC Contratistas Generales SAC comprende tres partes diferenciadas:

- 1) **Entradas:** Que comprende los procesos de recepción para el inicio de cada trabajo, este incluye la etapa de planeamiento.
- 2) **Procesos:** Estas son las actividades a ejecutar durante el servicio de mantenimiento
- 3) **Salidas:** Las salidas son los resultados finales del servicio de mantenimiento.

3.1.7. PRODUCTOS / SERVICIOS

ACC Contratistas Generales SAC es una empresa que básicamente otorga servicios a sus clientes entre los cuales se destaca.

- Mantenimiento preventivo y correctivo de torres de comunicación.

- Mantenimiento a sistemas de Energía.
- Mantenimiento a sistemas de Aire Acondicionado
- Ejecución de proyectos
- Mantenimiento de infraestructura

3.1.8. PRINCIPALES CLIENTES

La empresa ACC Contratistas Generales SAC provee servicios de todo tipo a una gran cantidad de Empresas entre las cuales sobresalen las siguientes:

Cuadro 2: Principales Clientes

CLIENTE	NOMBRE	SERVICIO
1	American Tower Perú	Mantenimiento de torres de comunicación y ejecución de proyectos.
2	Bingswanger Perú	Servicios integrales de Mantenimiento.
3	Emerson Network Power del Perú	Servicios integrales de Mantenimiento.
4	Ericsson	Mantenimiento de torres de comunicación y Energía.
5	SODEXO	Servicios integrales de Mantenimiento.
6	TECNOCOM	Mantenimiento y ejecución de proyectos para torres de comunicación.
7	Torres Unidas del Perú	Mantenimiento de torres de comunicación y ejecución de proyectos.

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el cuadro anterior, los diversos clientes de ACC reciben diferentes clases de servicio y se dividen en dos grupos.

El primer grupo conformado por Bingswanger, Emerson y SODEXO se les provee servicios integrales de mantenimiento que encierran refacciones de toda índole a sus instalaciones.

Mientras que al segundo grupo, Ericsson, American Tower, Torres Unidas y TECNOCOM se les otorga servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a sus locales y torres de comunicación así también como la gestión y ejecución de sus proyectos.

3.2. ANALISIS DE PROCESO

3.2.1. DAP

A continuación se presenta el Diagrama de Análisis de Proceso del desarrollo de un proyecto en la Empresa ACC con el objeto de lograr una más detallada visión, y así, detectar posibles fallas para implementar sus respectivas mejoras. Este diagrama fue levantado personalmente ya que la empresa actualmente no cuenta con un DAP actualizado en esta área.

Esquema 3: DAP de localización y construcción de Locales (Actual)

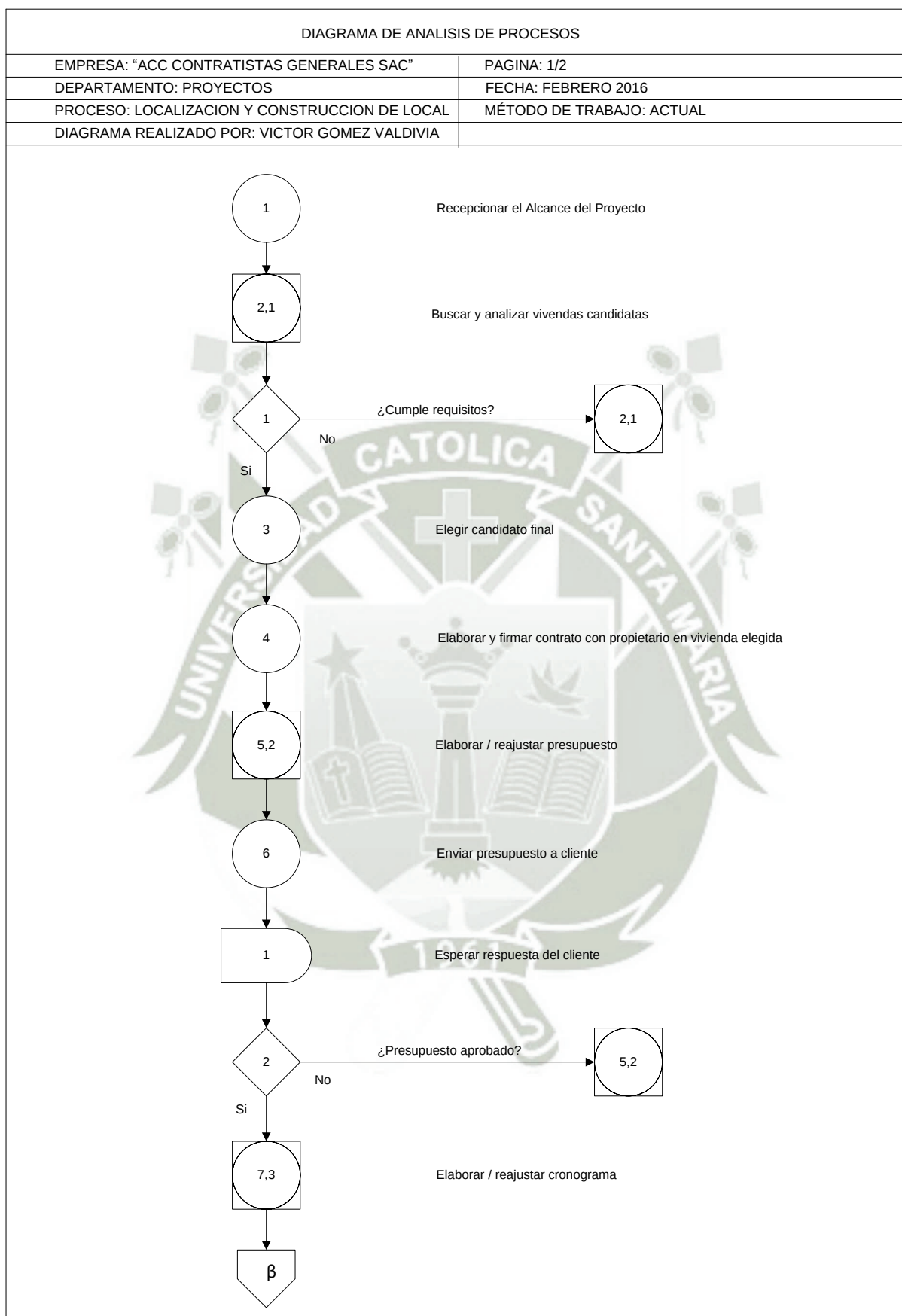


DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

EMPRESA: "ACC CONTRATISTAS GENERALES"

PAGINA: 2/2

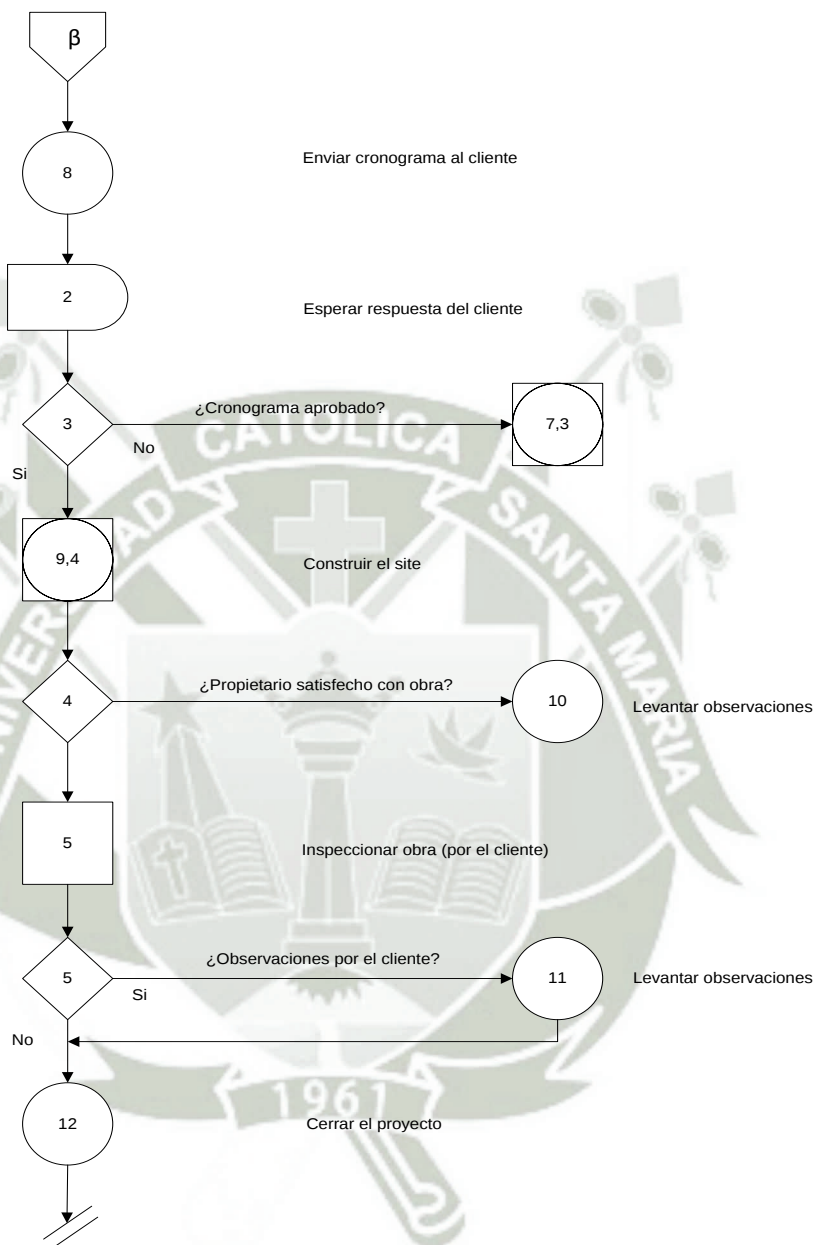
DEPARTAMENTO: PROYECTOS

FECHA: FEBRERO 2016

PROCESO: LOCALIZACION Y CONSTRUCCION DE LOCALES

MÉTODO DE TRABAJO: ACTUAL

DIAGRAMA REALIZADO POR: VICTOR GOMEZ VALDIVIA



RESUMEN

Operaciones	12
Inspecciones	5
Demoras	2
Decisiones	5

Fuente: Elaboración propia

- El proceso se inicia cuando la empresa recibe el alcance del proyecto por parte del cliente, es decir el cliente solicita a ACC los detalles de lo que se quiere hacer, por ejemplo, el tipo de torre, el lugar y altura de torre.
- Luego se prosigue con la búsqueda de viviendas que cumplan con los requerimientos para construir un local, por ejemplo, que tenga cierta altura (cantidad de pisos de la vivienda), que su techo sea plano y tenga toda la documentación de la vivienda en regla.
- Una vez que se elige un candidato final se procede a firmar el contrato para el arrendamiento del espacio donde se construirá la torre.
- Luego se elabora el presupuesto de la obra y se envía al cliente, en caso que después de revisarlo, el cliente no está conforme con el presupuesto se realizan los ajustes correspondientes.
- A continuación se elabora el cronograma el cual será enviado al cliente y en caso no haya conformidad se realizarán los ajustes hasta que ambas partes lleguen a un acuerdo.
- A este punto se realiza la construcción del local.
- Terminada la obra se verifica con el propietario del inmueble si es que existe alguna observación de su parte, en caso exista alguna, se realizará su respectivo levantamiento.
- Finalmente, el cliente acude al Local para una inspección puesto que la construcción debe cumplir con el alcance acordado, en caso exista alguna observación, esta deberá ser levantada.
- Una vez la construcción del Local es terminada sin ninguna observación, se procede al cierre del proyecto.

3.2.2. DIAGNOSTICO

A continuación se presenta un cuadro para describir las partes del proceso, los problemas existentes y sus posibles causas.

Cuadro 3: Diagnostico de DAP actual

PROCESO	DESCRIPCIÓN	PROBLEMA	POSIBLE CAUSA
Recepcionar el Alcance del proyecto	Cliente hace llegar a ACC las especificaciones de la torre a construir.	La zona elegida donde construir la torre puede que sea contingente.	Falta de información en la población.
Buscar y analizar viviendas candidatas	Se busca viviendas en área designada que cumplen con las cualidades para construir un Site.	Viviendas no cuenten con papeles en regla.	Informalidad por parte de gente de la zona.
Elegir candidato Final	Se escoge uno de los candidatos, el cual cumpla con todos los requisitos solicitados.		
Elaborar contrato y firmar con propietario	Se hace la firma de contrato con el propietario para el arrendamiento de espacio en la vivienda.		
Elaborar / reajustar presupuesto	Se elabora presupuesto del proyecto en base al alcance proporcionado por el cliente.	Muchas veces no es aprobado por el cliente.	Presupuestos presentan costos elevados.
Enviar presupuesto a cliente	Una vez el presupuesto esta terminado, se envía al cliente para su respectiva aprobación.		
Esperar respuesta de cliente	Cliente evalúa presupuesto del proyecto elaborado por ACC.	Muchas veces cliente demora semanas en aprobar presupuesto.	Cliente ocupado o verifica costos con otra contrata.
Elaborar / reajustar cronograma	Se elabora el cronograma correspondiente al proyecto.	En ocasiones ACC no cuenta con personal disponible en fechas inmediatas.	Personal se encuentra realizando otros trabajos para ACC.
Enviar cronograma al cliente	Una vez el cronograma esta elaborado, se envía al cliente para su respectiva aprobación.		
Esperar respuesta de cliente	Cliente evalúa cronograma del proyecto otorgado por ACC.	Muchas veces cliente no esta de acuerdo con las fechas establecidas por ACC.	Cliente tiene urgencia que el proyecto se termine cuanto antes.
Construir el Site	Se realiza la obra de construir la torre en la vivienda elegida.	En ocasiones el propietario muestra descontento por los trabajos en ejecución.	Ruidos, obreros en propiedad, tiempo de obra y estética de vivienda.
Inspección de Obra terminada (por el cliente)	Se verifica la obra terminada en presencia de representante de ACC y el cliente.	Obra no se le otorga su respectiva aceptación por parte del cliente.	Obra terminada cuenta con observaciones.
Cerrar proyecto	Se cierra formalmente el proyecto y ACC puede facturar con el cliente el 100% del proyecto.	En ocasiones el cierre de proyecto puede demorar.	Mala gestión, deficiente manejo de documentación pertinente.

Fuente: Elaboración propia

A partir del análisis realizado se puede observar que existen posibles problemas en varias partes del proceso, a su vez se identificaron sus posibles causas.

La identificación de dichos problemas y sus posibles causas son de gran importancia ya que nos ayudará a realizar mejoras al proceso y así, realizar la propuesta de uno más eficiente.

3.3. ANÁLISIS DE TIEMPO

Se tomará como referencia para determinar la situación actual de la empresa los cuatro proyectos más significativos desarrollados por la empresa ACC el año 2015, dichos proyectos fueron Misti, Paula Vigil, Misti Luna y Zoo Mundo.

A continuación se presentan cuadros que muestran la duración de las actividades así también como el lead time por proyecto con la finalidad de proyectar los datos en gráficos y verificar la relación que existe entre los tiempos programados y lo real.

Cuadro 4: Lead Time de proyectos 2015 (Programado)

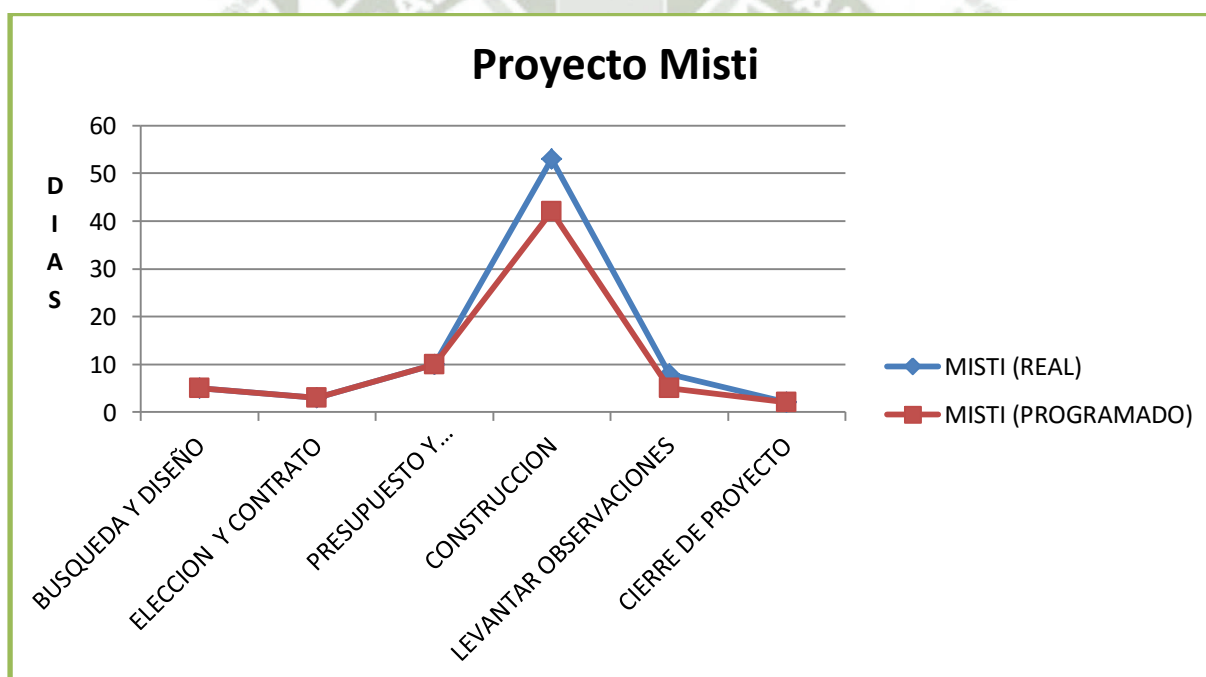
NOMBRE DE PROYECTO	TIPO DE TORRE	ALTURA	BUSQUEDA Y DISEÑO	ELECCION Y CONTRATO	PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA	CONSTRUCCION	LEVANTAR OBSERVACIONES	CIERRE DE PROYECTO	DURACION PROYECTO (DIAS)
MISTI	GREENFIELD-AUTOSOPORTADA	30M	5	3	10	42	5	2	67
PAULA VIGIL	ROOFTOP-MASTIL	6M	3	3	5	36	5	2	54
MISTI LUNA	ROOFTOP-MASTIL	3M	2	3	3	22	5	2	37
ZOOMUNDO	ROOFTOP-MASTIL	6M	3	3	5	22	5	2	40

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5: Lead Time de proyectos 2015 (Real)

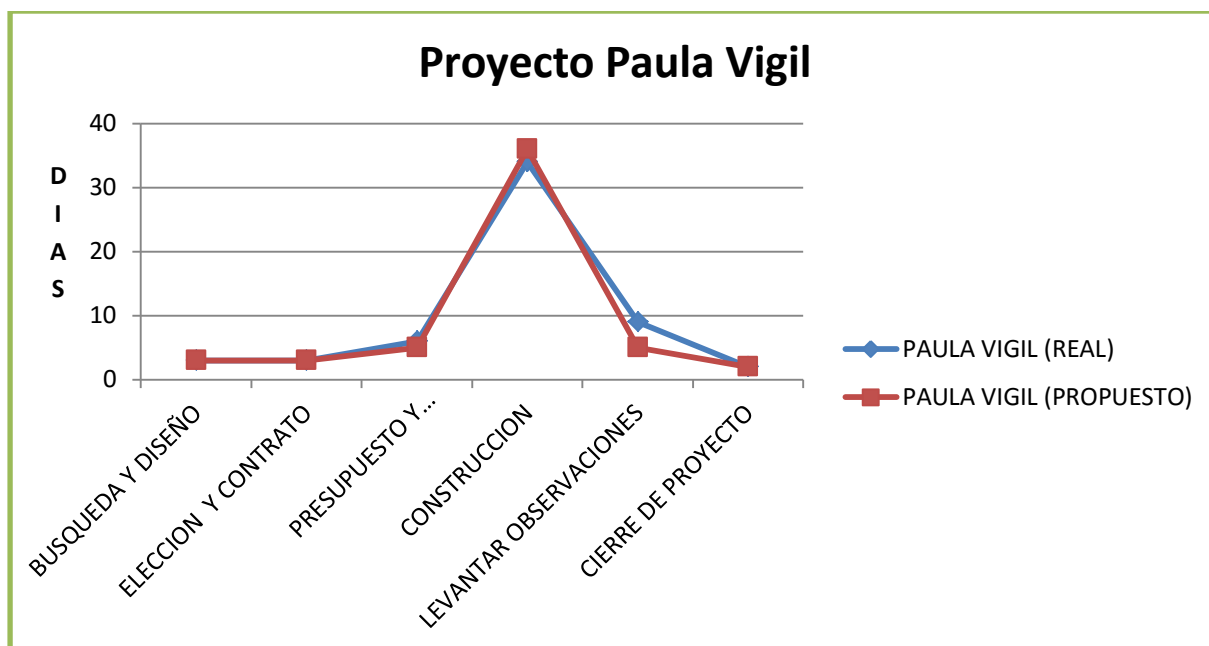
NOMBRE DE PROYECTO	TIPO DE TORRE	ALTURA	BUSQUEDA Y DISEÑO	ELECCION Y CONTRATO	PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA	CONSTRUCCION	LEVANTAR OBSERVACIONES	CIERRE DE PROYECTO	DURACION PROYECTO (DIAS)
MISTI	GREENFIELD-AUTOSOPORTADA	30M	5	3	10	53	8	2	81
PAULA VIGIL	ROOFTOP-MASTIL	6M	3	3	6	34	9	2	57
MISTI LUNA	ROOFTOP-MASTIL	3M	3	2	4	22	8	2	41
ZOOMUNDO	ROOFTOP-MASTIL	6M	4	2	5	24	2	2	39

Fuente: Elaboración propia

Grafico 1: Análisis Misti (Real vs Programado)


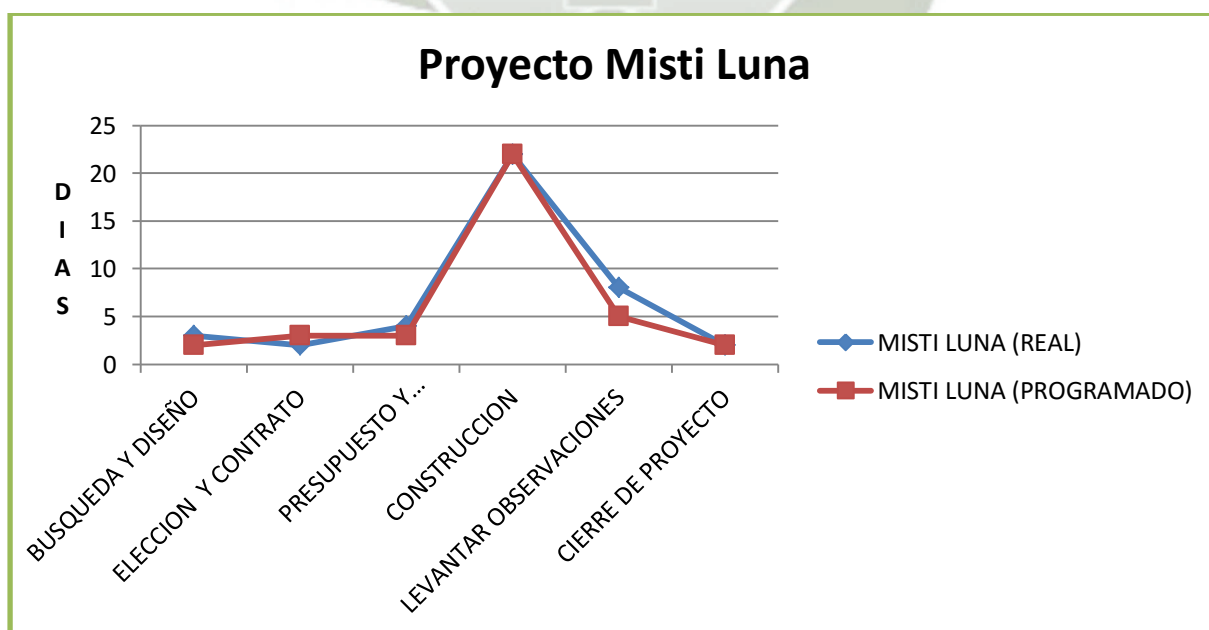
Fuente: Elaboración propia

Tal como se aprecia en el gráfico 1, el proyecto Misti tuvo un buen comienzo ya que en las tres primeras etapas no se presentaron retrasos con respecto a lo que se había programado, pero en cuanto a la construcción del local y levantamiento de observaciones se generó una brecha de 14 días de diferencia entre lo programado y lo real, 20.90% más de lo previsto, dicho retraso comprometió el éxito del cierre de dicho proyecto.

Grafico 2: Análisis Paula Vigil (Real vs Programado)


Fuente: Elaboración propia

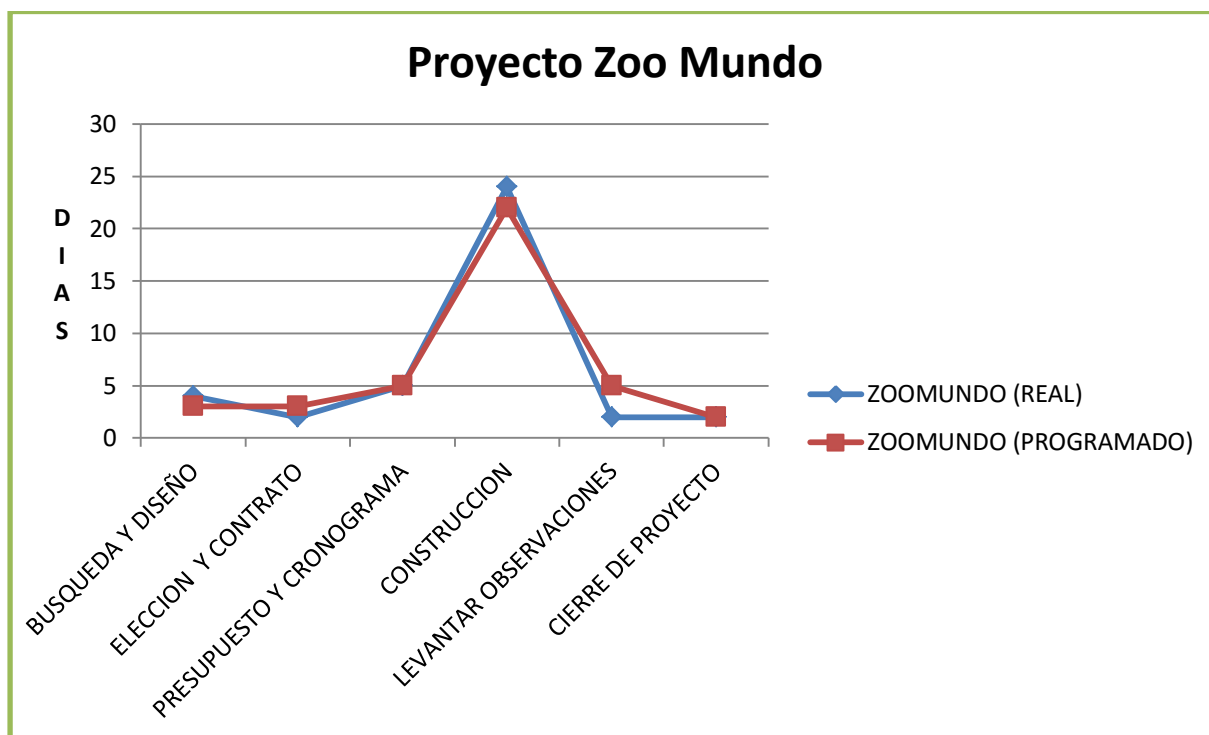
En el proyecto Paula Vigil no se originaron grandes diferencias entre lo programado y el desarrollo real del proyecto, excepto por la actividad de levantamiento de observaciones, ya que se habían previsto 5 días cuando en la realidad se emplearon 8, dicho retraso represento un 5.56% sobre el tiempo programado.

Grafico 3: Análisis Misti Luna (Real vs Programado)


Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el gráfico 3, el proyecto Misti Luna, no tuvo mayores diferencias entre lo programado y lo real, ya que se originó un retraso de 4 días, no obstante significó un 10.81% de retraso sobre lo programado, este fue mayormente causado por la actividad del levantamiento de observaciones.

Gráfico 4: Análisis Zoo Mundo (Real vs Programado)



Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que en el proyecto Zoo Mundo, debido a las lecciones aprendidas de los anteriores proyectos y a la baja complejidad de dicho proyecto, se logró desarrollar la actividad de construcción de una mejor manera puesto que el levantamiento de observaciones se realizó tres días antes de lo previsto, ocasionando el cierre del proyecto un día antes de lo programado.

Tras el análisis de los gráficos anteriormente mostrados, se concluye que en los proyectos desarrollados el año 2015, se generó un promedio de 9.32% de retraso sobre el lead time programado, mayormente en las actividades de construcción y levantamiento de observaciones.

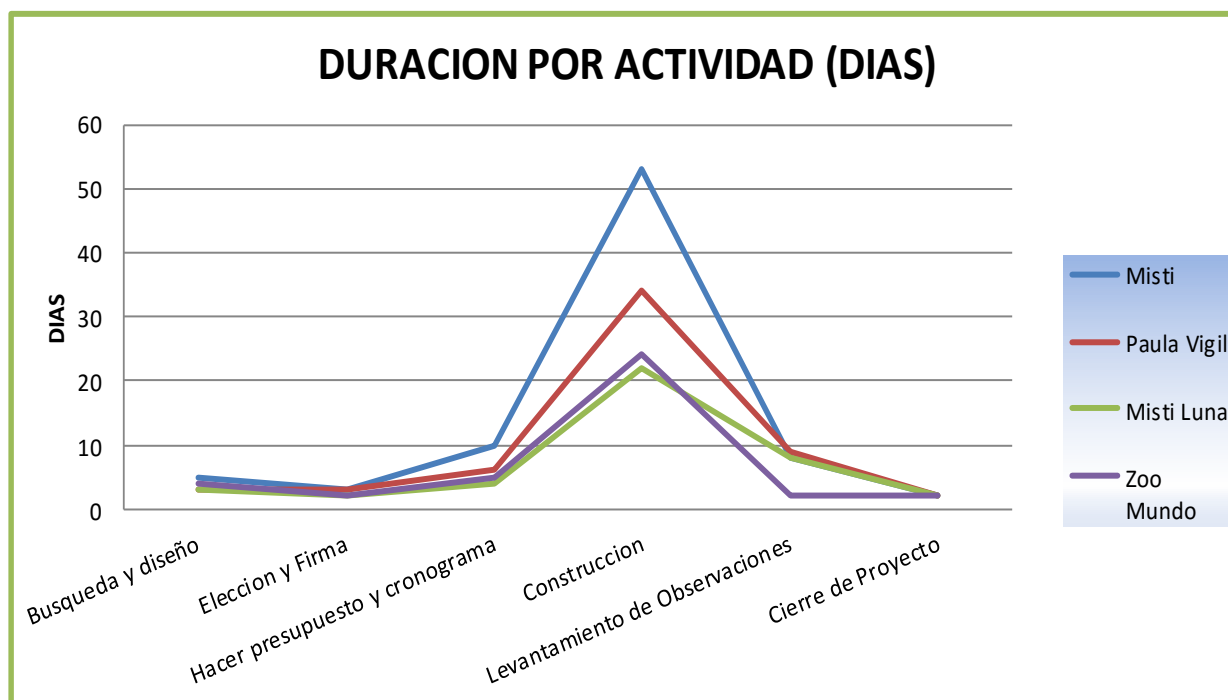
Cuadro 6: Duración de actividades

PROYECTO	ITEM	ACTIVIDAD	DIAS
MISTI	1	Busqueda y diseño	5
	2	Eleccion y Firma	3
	3	Hacer presupuesto y cronograma	10
	4	Construcción	53
	5	Levantamiento de Observaciones	8
	6	Cierre de Proyecto	2
PAULA VIGIL	7	Busqueda y diseño	3
	8	Eleccion y Firma	3
	9	Hacer presupuesto y cronograma	6
	10	Construcción	34
	11	Levantamiento de Observaciones	9
	12	Cierre de Proyecto	2
MISTI LUNA	13	Busqueda y diseño	3
	14	Eleccion y Firma	2
	15	Hacer presupuesto y cronograma	4
	16	Construcción	22
	17	Levantamiento de Observaciones	8
	18	Cierre de Proyecto	2
ZOO MUNDO	19	Busqueda y diseño	4
	20	Eleccion y Firma	2
	21	Hacer presupuesto y cronograma	5
	22	Construcción	24
	23	Levantamiento de Observaciones	2
	24	Cierre de Proyecto	2
PROMEDIO			9.08

Fuente: Elaboración propia

Tal como se aprecia en el cuadro 6 del presente estudio, se muestra la duración de todas las actividades desarrolladas en los proyectos el año 2015, y con la finalidad de cuantificar dicha duración se extrajo un promedio total de 9.08 días por actividad.

Grafico 5: Duración de actividades



Fuente: Elaboración propia

A partir del gráfico 5, nos podemos percatar que cada proyecto presenta una tendencia similar en la duración de sus actividades, debido a que siguen el mismo proceso, lo que más varía entre uno y otro es la construcción (que está directamente relacionado con el alcance del proyecto), puesto que si el proyecto indica la implementación de un local que cuenta con una torre de 30 metros, su construcción durará más que un local con una torre de 6 metros.

Cuadro 7: Porcentaje de tiempo de actividades con respecto al lead time

NOMBRE DE PROYECTO	BUSQUEDA Y DISEÑO	ELECCION Y CONTRATO	PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA	CONSTRUCCION	LEVANTAR OBSERVACIONES	CIERRE DE PROYECTO	LEAD TIME
MISTI	5	3	10	53	8	2	81
PAULA VIGIL	3	3	6	34	9	2	57
MISTI LUNA	3	2	4	22	8	2	41
ZOOMUNDO	4	2	5	24	2	2	39
PORCENTAJE CON RESPECTO AL LEAD TIME	6.9%	4.6%	11.5%	61.0%	12.4%	3.7%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Analizando los tiempos que representa cada actividad del proceso, se concluye que aquella que demanda más tiempo es, naturalmente, la construcción del local, puesto que abarca más del el 60% del lead time.

Podemos también afirmar que, la actividad que puede ser disminuida en tiempo e incluso eliminada es la de levantamiento de observaciones ya que ocupa en promedio el 12.4% del lead time de proyecto, tal como se indica en el cuadro número 7.

3.4. ANALISIS DE COSTOS

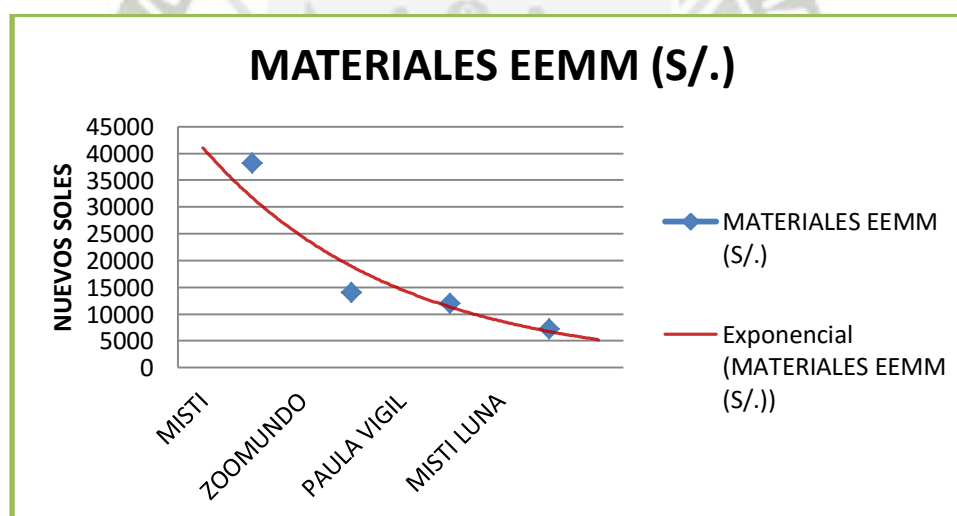
A continuación para el análisis de los costos, se consideró como indicadores, los materiales de las estructuras metálicas, y la subcontratación de personal, ya que estos dos aspectos representan un porcentaje importante en los costos por proyecto, se analizará estos cuadros con la finalidad de generar gráficos de tendencia y tener un mejor entendimiento de los costos en cada proyecto.

Se ordenó la tabla de mayor a menor en lo que corresponde al alcance del proyecto, puesto que es directamente proporcional al costo total de cada proyecto.

Cuadro 8: Costos de materiales y subcontratación 2015

NOMBRE DE PROYECTO	TIPO DE TORRE	ALTURA	MATERIALES EEMM	SUBCONTRATACION
MISTI	GREENFIELD-AUTOSOPORTADA	30M	S/.38,178.50	S/.16,804.42
ZOOMUNDO	ROOFTOP-MASTIL	6M	S/.13,962.33	S/.4,389.83
PAULA VIGIL	ROOFTOP-MASTIL	6M	S/.11,999.09	S/.3,597.73
MISTI LUNA	ROOFTOP-MASTIL	3M	S/.7,203.09	S/.2,771.06

Fuente: Elaboración propia

Grafico 6: Costos de materiales por proyecto


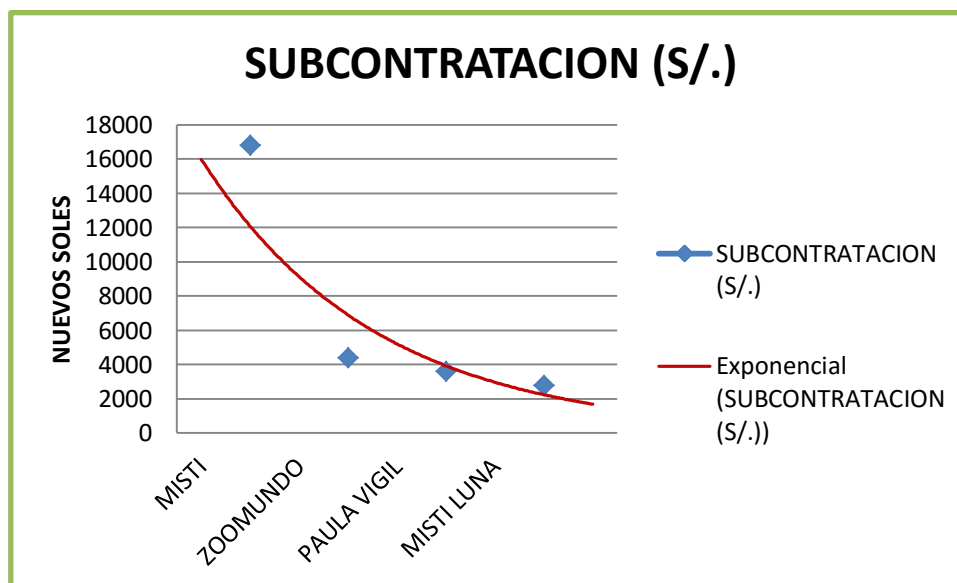
Fuente: Elaboración propia

A partir de este grafico podemos afirmar que los costos de los materiales de estructuras metálicas presentan una tendencia que es directamente proporcional a la altura de las torres construidas.

Se determina que, en lo que corresponde a disminución de costos, no es recomendable utilizar materiales de menor calidad, es por

eso que la mejor opción para disminuir estos costos sería encontrar proveedores que ofrezcan productos de similar calidad pero a menor costo, para esto, es necesario que la empresa ACC utilice una metodología adecuada para la selección de sus proveedores de materiales.

Grafico 7: Costos de subcontratación por proyecto



Fuente: Elaboración propia

Los costos de subcontratación por proyecto muestran un comportamiento similar a los costos de las estructuras metálicas, a menor sea la altura de la torre, menor será el costo de subcontratación de personal.

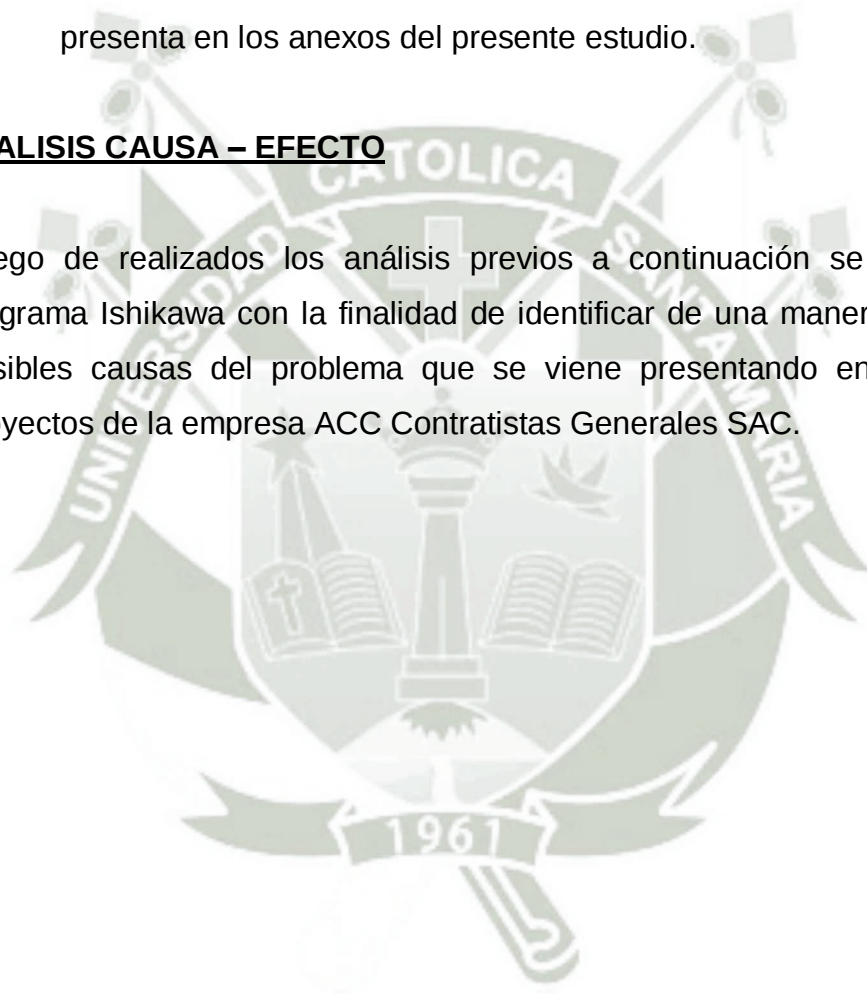
Podemos observar que la subcontratación es uno de los costos más importantes en cada proyecto, ya que en el proyecto de mayor alcance (Misti) representó la suma de 16,804.42 nuevos soles, Zoo Mundo gastó 4,389.83 soles en subcontratación, 3,597.73 soles para Paula Vigil y Misti Luna siendo el más pequeño con un costo de subcontratación de 2,771.06 nuevos soles, reuniendo un costo total de subcontratación en el año 2015 de 27,563.04 nuevos soles.

A partir de los datos mostrados la propuesta del presente estudio se determinará si es o no factible reducir o eliminar los costos de subcontratación, lo cual representaría un ahorro importante en cada proyecto.

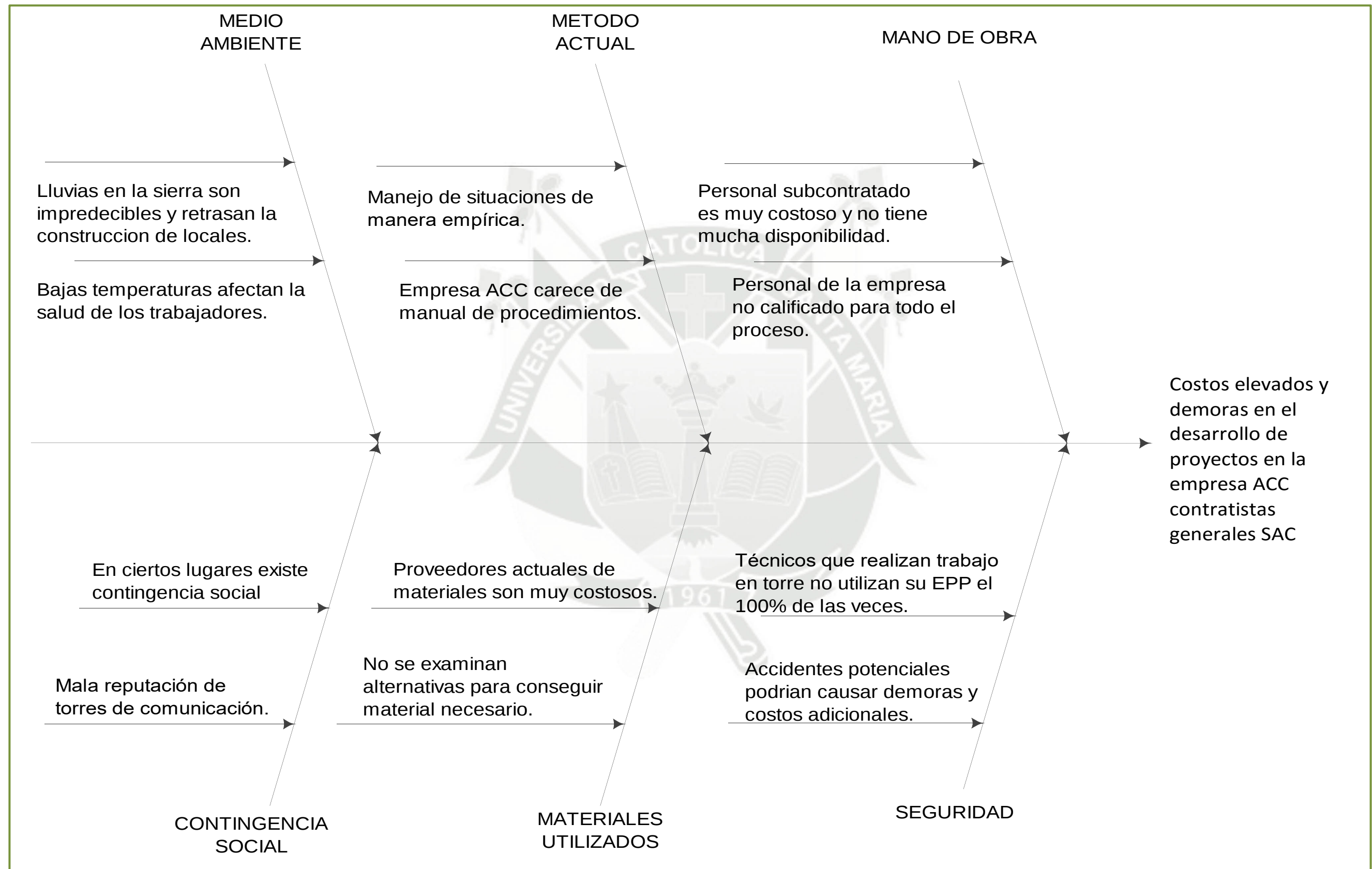
Se realizó también un análisis histórico de los costos de manera complementaria, con la finalidad de identificar como cambiaron los costos de adquisición de materiales y subcontratación en el desarrollo de proyectos a lo largo del tiempo, dicho análisis se presenta en los anexos del presente estudio.

3.5. **ANALISIS CAUSA – EFECTO**

Luego de realizados los análisis previos a continuación se presenta el diagrama Ishikawa con la finalidad de identificar de una manera gráfica las posibles causas del problema que se viene presentando en el área de proyectos de la empresa ACC Contratistas Generales SAC.



Esquema 4: Ishikawa (Causa – Efecto)



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el diagrama causa – efecto, se determina que el problema en este caso son los costos elevados y demoras en el desarrollo de los proyectos en la empresa ACC, se debe a diversas causas que se generan a lo largo del proceso en cada proyecto.

- Para comenzar, el método actual es deficiente puesto que aparte de ser manejado muchas veces de manera empírica, el departamento de proyectos no cuenta con un manual de procedimientos que permita un manejo óptimo de sus procesos.
- En cuanto al personal involucrado en los proyectos, el personal directo de ACC no está capacitado para manejar muchas áreas del proceso como por ejemplo el ensamble de las partes de la torre, además cuando se subcontrata personal, este representa un costo elevado y su disponibilidad muchas veces es insuficiente.
- Otra causa principal del problema son los materiales utilizados, puesto que los proveedores son significativamente más costosos comparados con los de Lima, a su vez no se consideran alternativas para conseguir los materiales necesarios, por ejemplo, comprar los perfiles de acero y hacerlos galvanizar sería una alternativa de solución.
- Los problemas medioambientales son frecuentes en el desarrollo de algunos proyectos dependiendo de la ubicación o de la época del año en la que se desarrolla la construcción del local, las lluvias suelen retrasar algunas fases de construcción dependiendo de su intensidad, mientras que en otras ocasiones, bajas temperaturas afectan con frecuencia la salud del personal.
- Una de las causas por lo que los proyectos ejecutados se han retrasado en el pasado es porque determinadas zonas presentan contingencia social, esto sucede cuando los vecinos del lugar donde se desarrolla el proyecto, no están de acuerdo con la presencia de

torres de comunicación en el área por temor a la radiación y potenciales problemas de salud.

- Finalmente en lo que respecta a los técnicos para trabajo en altura, muchas veces realizan sus trabajos en torre sin utilizar su respectivo equipo de protección personal, lo cual podría representar un alto riesgo de caída de altura; dicho riesgo generaría daños graves en el trabajador así también como demoras en el desarrollo del proyecto y costos no estimados.

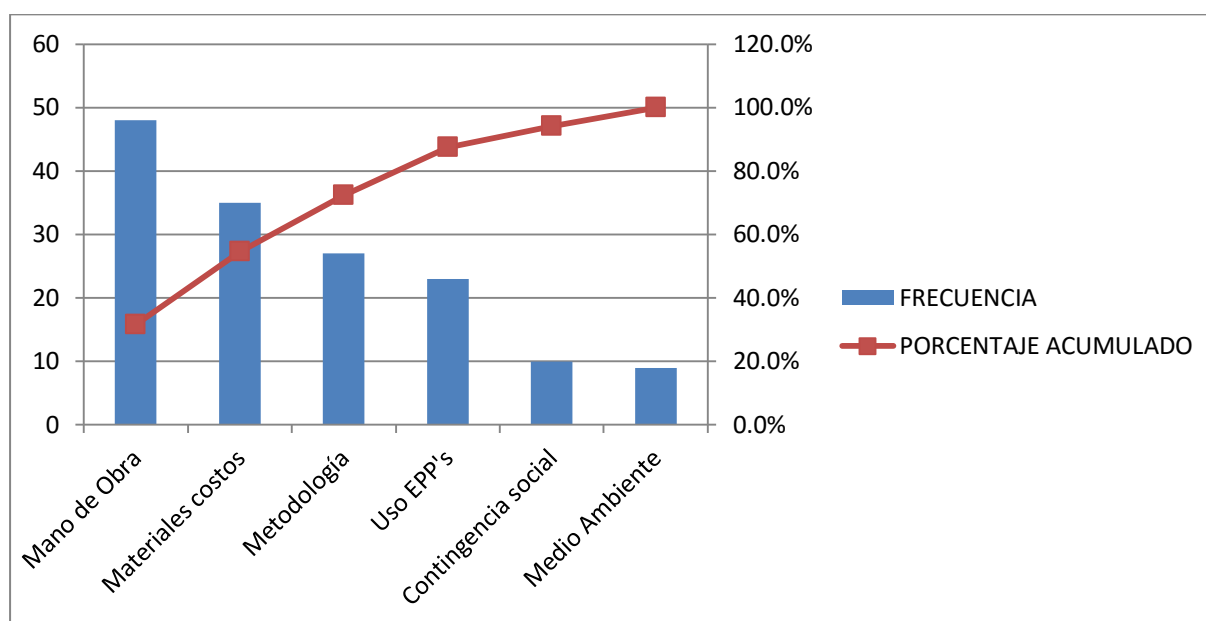
3.6. ANÁLISIS PARETO

A partir de la problemática mostrada anteriormente en el diagrama de Ishikawa, se tratará de determinar los más relevantes en base a la frecuencia de días en las que se suscitaron en cada uno de los proyectos mencionados en este estudio.

Cuadro 9: Costos de subcontratación por proyecto

TIPO DE DEFECTO	FRECUENCIA	ACUMULADO	COMPOSICION PORCENTUAL	PORCENTAJE ACUMULADO
Disponibilidad de mano de obra	48	48	31.6%	31.6%
Materiales costos	35	83	23.0%	54.6%
Metodología ineficiente	27	110	17.8%	72.4%
Falta de uso de EPP's para trabajos en altura	23	133	15.1%	87.5%
Contingencia social	10	143	6.6%	94.1%
Condiciones medioambientales desfavorables	9	152	5.9%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Grafico 8: Diagrama de Pareto


Fuente: Elaboración propia

Analizando el diagrama de Pareto se puede determinar que los problemas de mano de obra, costo de materiales y la metodología empleada son los más relevantes ya que representan el 80% de los problemas, dichos problemas serán tomados en cuenta en la propuesta del presente estudio, no obstante también se incluirá la problemática del uso de EPP's debido a la importancia de la seguridad en trabajos de altura que se dan en gran parte de estos proyectos.

CAPITULO IV PROPUESTA DE GESTIÓN

4.1. OBJETIVOS

- Implementar un manual de procedimientos para la ejecución de proyectos de la empresa ACC Contratistas Generales utilizando técnicas basadas en ingeniería con la finalidad de lograr un mejor control del proceso.
- Capacitar al personal de la empresa para el desarrollo de cada actividad incluida en el proyecto evitando así costos de subcontratación y mejorando la disponibilidad de personal.
- Encontrar la opción óptima en la adquisición de material para construcción de torres de comunicación, evitando gastos excesivos en el proceso.
- Desarrollar una técnica la cual garantizaría la utilización de equipos de protección personal el cien por ciento de las veces que un técnico de ACC, realice cualquier trabajo en torre y así evitar potenciales daños, costos y potenciales demoras innecesarias.

4.2. ALCANCE

La presente propuesta de gestión consta de un manual de procedimientos que será enfocada al área de proyectos y torres de la empresa ACC Contratistas Generales, ya que esta área se le es solicitada, de manera constante, la ejecución de proyectos de construcción de Locales de torres de comunicación, y ante la carencia de un estándar a seguir, trae como desenlace desorden, exceso en costos y demoras.

La propuesta en mención esta específicamente dirigida a los gestores encargados del área de Torres de la empresa, pues estos son el nexo entre todos los interesados en el desarrollo de cada proyecto, ya que se comunican directamente con el cliente, la gerencia, proveedores, obreros, etc. y son los responsables del éxito de cada proyecto.

4.3. RELACIÓN PROBLEMAS – OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

A continuación se presenta la relación que existe entre los objetivos de la propuesta y los problemas encontrados en los diversos análisis del capítulo III y plasmados en el diagrama Ishikawa del punto 3.5 del presente estudio.

Cuadro 10: Relación problemas - objetivos

OBJETIVOS	PROBLEMAS
Implementar un manual de procedimientos en la empresa ACC Contratistas Generales utilizando técnicas basadas en ingeniería con la finalidad de lograr un mejor control del proceso.	Manejo de situaciones de manera empírica.
	Empresa ACC carece de un manual de procedimientos.
Capacitar el personal de la empresa para el desarrollo de cada actividad incluida en el proyecto evitando así costos de subcontratación y mejorando la disponibilidad de personal.	Personal subcontratado es costoso y es limitado en disponibilidad.
	Personal de la empresa no calificado para todo el proceso.
Encontrar la opción optima en la adquisición de material para la construcción de torres de comunicación, evitando gastos excesivos en el proceso.	Actuales proveedores de materiales son muy costosos.
	No se evalúan alternativas para conseguir material necesario.
Desarrollar una herramienta que garantice la utilización de EPP's por parte de los técnicos cada vez que trabajen en torre.	Técnicos no utilizan sus EPPs.
	Accidentes generan daños personales, costos y demoras inesperadas.

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el cuadro mostrado, el primer objetivo el cual es implementar un manual de procedimientos, buscaría solucionar el tema de manejo empírico de los problemas presentados en cada proyecto ya que ACC carece con una guía a seguir.

El objetivo relacionado a la capacitación del personal, se ocupa de la problemática que representa la subcontratación ya que esta es costosa y poco disponible.

Actualmente, la adquisición de estructuras metálicas galvanizadas para la construcción de torre resulta como un costo importante en el proyecto y a su

vez no se cuenta con otra alternativa, es por eso que se tiene como objetivo encontrar la opción óptima para la adquisición de materiales ya sea encontrando proveedores menos costosos o comprando el acero y galvanizándolo por separado.

Finalmente, como fue mencionado, la posibilidad que se susciten accidentes de trabajo en altura, podría generar daños graves al trabajador, y perjudicar seriamente al desarrollo exitoso del proyecto. Por lo tanto es importante prevenir que esto ocurra desarrollando una técnica para garantizar la utilización de EPP's.

4.4. **METODOLOGÍA**

La metodología que se utilizará para determinación de las soluciones se basará en la herramienta del MUDA, esta metodología analiza diversas áreas del proceso, ayuda a encontrar potenciales despilfarros y a sugerir herramientas de ingeniería para la disminución o eliminación de dichos despilfarros.

Cuadro 11: MUDA

	Despilfarros	Descripción	Método	Posible Solución
MUDA	De corrección	Controles ineficientes de proceso.	Con métodos de observación y análisis tenemos que detectar:	Mejoras de proceso
		Falta de organización en el lugar de trabajo	Método actual de trabajo	Sistema Poka Yoke
		Falta de formación del personal	Roles y responsabilidades de los involucrados	
	De movimiento de material (handling)	Mala distribución de planta. (Layout)	Con métodos de observación y análisis tenemos que detectar:	Sistema Poka Yoke
		Exceso de áreas de almacenamiento	Localizaciones no identificadas	Estandarización
	De esperas	Tiempos muertos no planificados	Con métodos de observación y análisis tenemos que detectar:	Mejoras de proceso
		Excesivos tiempos de aprobación	Operarios esperando material	Capacitación de personal (polivalentes)
			Operarios esperando nuevas ordenes	
	De stocks o inventarios	Actualmente en la empresa ACC no presenta despilfarros de inventarios en el área de Proyectos	Con métodos de observación y análisis tenemos que detectar:	Ninguno
		Actualmente la empresa ACC no presenta despilfarros de sobreproducción en el área de Proyectos	Con métodos de observación y análisis tenemos que detectar:	
	De sobreproducción		Ninguno	Ninguno
MURA	De movimientos (operarios)	Falta de motivación y/o control	Con métodos de observación y análisis tenemos que detectar:	Capacitación del personal.
		Algunas funciones no están estandarizadas	Lugar de trabajo desorganizado	Sistema Poka Yoke
MURI	De proceso	Lógica de "por si acaso ..."	Con métodos de observación y análisis tenemos que detectar:	Mejoras del proceso
		Falta de formación del personal	Operaciones redundantes	Estandarización
	De comunicación	Mala comunicación con el Cliente	Con métodos de observación y análisis tenemos que detectar:	Mejoras de proceso
		Mala comunicación dentro de la empresa	Medios de comunicación y sus posibles fallas	Capacitación, charlas y reuniones con el personal

Fuente: Elaboración propia



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

4.4.1. RELACION PROBLEMAS – SOLUCIONES

En base a las soluciones que determina el cuadro MUDA, se presenta a continuación un cuadro que contiene las soluciones propuestas ante la problemática enlistada en el esquema Ishikawa del punto 3.5.

Cuadro 12: Relación soluciones - problemas

SOLUCIONES	PROBLEMAS
MEJORA DE PROCESOS	Manejo de situaciones de manera empírica.
	Empresa ACC carece de un manual de procedimientos.
CAPACITACION	Personal subcontratado es costoso y es limitado en disponibilidad
	Personal de la empresa no calificado para todo el proceso.
POKA YOKE	Personal algunas veces no utiliza todo su EPP.
	No existe un control adecuado de utilización de materiales
ESTANDARIZACION	No se tiene un control adecuado de desplazamiento de personal.
	No se tiene un control de utilización de unidades de desplazamiento

Fuente: Elaboración propia

La mejora de proceso se utilizará para solucionar el tema de la carencia de un manual de procedimientos y el manejo descontrolado de los mismos.

Se utilizará la capacitación con la finalidad de solucionar la problemática relacionada con el personal y así, evitar costos excesivos de subcontratación.

La técnica del Poka Yoke se usará para encontrar una mejor alternativa para la utilización de material y también será empleado para garantizar el uso de EPP's por parte del personal.

Finalmente es necesaria la estandarización especialmente en el tema de desplazamiento de personal y control en el uso de unidades de transporte.

4.4.2. ANALISIS DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS

A continuación se presenta un análisis de las soluciones propuestas en la metodología que se utilizará en este estudio.

Cuadro 13: Relación soluciones - análisis

SOLUCIONES	ANALISIS
MEJORA DE PROCESOS	Actualmente, la empresa ACC viene manejando de manera empírica sus proyectos, es por eso que se da la oportunidad de aplicar esta técnica y así, buscar la reducción de tiempos y costos.
CAPACITACION	Cuando se ejecuta la construcción de los sites, en algunas partes del proceso es necesario subcontratar personal, lo que se busca con esta técnica es capacitar al personal de la empresa y sea capaz de desarrollar cada actividad del proyecto.
POKA YOKE	Utilizando la técnica del Poka Yoke se buscara evitar errores en el desarrollo de los proyectos con la finalidad de mejorar la calidad de todo el proceso.
ESTANDARIZACION	Es necesario utilizar la estandarización en partes del proceso ya que esta técnica ayudaría a simplificar actividades que en la actualidad se desarrollan de diversas maneras y carecen de control.

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar tras el cuadro, todas las soluciones propuestas son requeridas y necesarias en la empresa, las cuales en la actualidad no se practican.

4.5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

A continuación, se llevara a cabo el desarrollo de todas las propuestas planteadas con la finalidad de resolver los problemas identificados en el capítulo 3 del presente estudio.

4.5.1. ESTANDARIZACION

Como se mencionó anteriormente en capítulo 3 del presente estudio, se detectaron desperdicios en el desplazamiento tanto de materiales como en el de operarios, por lo tanto se propone estandarizar los costos desmedidos que actualmente se dan en el consumo de combustible en las unidades de la empresa.

Como estructura de la técnica de estandarización se propone los siguientes pasos:

4.5.1.1. Establecer una sola estación de servicio para el abastecimiento de combustible.

Debido a que en la actualidad el abastecimiento de combustible a las unidades de desplazamiento se da cada vez que corresponde, es decir, cada vez que el tanque está cerca a estar vacío, y en cualquier estación de servicio en la ciudad, se propone utilizar una sola estación, con la finalidad de tener un mejor control ya que la variación en los precios sería mínima.

Como recomendación para proveedor de combustible se tiene la estación Autrisa por los siguientes motivos.

- La estación Autrisa se encuentra a gran cercanía a la empresa ACC (1.6 Km).
- Emite facturas de manera electrónica, (cero riesgos de adulteración de facturas)

- La calidad de sus productos es garantizada ya que sus combustibles son adquiridos de proveedores reconocidos y llevan un exhaustivo control para preservar la calidad y evitar su adulteración.
- Es una empresa seria que cuenta con certificaciones ISO 9001 y 14001, garantizando así la calidad de sus procesos y cuidado del medio ambiente.
- Autrisa cuenta con precios competitivos de acuerdo al mercado.

Se pretende formalizar esta estandarización en el abastecimiento de combustible con la estación de servicio Autrisa, realizando una reunión con la administración de la sucursal ubicado en la Av. Tacna y Arica, con la finalidad de proponer un contrato que beneficie a ambas empresas.

4.5.1.2. Establecer el consumo promedio de las unidades utilizadas para el desplazamiento.

Actualmente la empresa ACC Contratistas Generales SAC, cuenta con tres unidades de transporte que están a disposición del área de proyectos, a continuación una breve descripción de las mismas:

Cuadro 14: Consumo de combustible de unidades de transporte

MARCA	MODELO	AÑO	COMBUSTIBLE	TRANSMISION	MOTOR	TRACCION	CAPACIDAD COMBUSTIBLE	CONSUMO URBANO	CONSUMO CARRETERA	CONSUMO PROMEDIO
TOYOTA	HILUX	2012	DIESEL	MANUAL	2500 - 4 CILINDROS	4X4	21.01 Gal	37.48 Km/Gal	52.58 Km/Gal	45.03 Km/Gal
NISSAN	PICKUP	2004	DIESEL	MANUAL	2400 - 4 CILINDROS	4X2	15.85 Gal	39.75 Km/Gal	55.20 Km/Gal	47.48 Km/Gal
MAHINDRA	PICKUP	2013	DIESEL	MANUAL	2500 - 4 CILINDROS	4X2	21.01 Gal	38.06 Km/Gal	53.94 Km/Gal	46.02 Km/Gal

Fuente: Elaboración propia

Los datos apreciados en la tabla, fueron extraídos de los manuales del usuario de cada unidad y también de sus respectivas tarjetas de propiedad.

Asimismo podemos determinar que el consumo de combustible en ciudad es más elevado que el consumo en carretera, cabe también mencionar, que la mayor parte de proyectos son ubicados dentro de los límites ciudadanos, por lo tanto, se tomará más en consideración los datos de consumo urbano.

Este dato por unidad de transporte será utilizado al final del proyecto con la finalidad de evaluar si el consumo de combustible realizado por unidad es correspondiente a la distancia total recorrida.

4.5.1.3. Determinar la ruta más corta desde la empresa ACC hasta lugar de ejecución del proyecto.

En la determinación de costo y consumo de combustibles, también es importante conocer las distancias a recorrer.

Debido a que cada proyecto es ejecutado en un lugar distinto, esta distancia es variable de acuerdo a su ubicación, por esto que es absolutamente necesario determinar la distancia de recorrido existente en cada proyecto.

La herramienta que se propone a utilizar en este caso es mediante el uso de Google Maps, la cual es una aplicación virtual que es considerada por las siguientes ventajas:

- Detecta la distancia más corta entre un punto y otro de cualquier parte de la ciudad.
- Sus rutas propuestas reconocen tráfico, y trabajos en la zona.
- Es una aplicación gratuita y de uso sencillo que trabaja las 24 horas del día.
- El acceso a esta aplicación es posible desde cualquier computadora, Smartphone o cualquier dispositivo que cuente con internet.
- Google es una empresa de fama mundial, es confiable y actualiza sus mapas de manera permanente.

4.5.1.4. Determinar la cantidad de desplazamientos programados a lo largo del proyecto.

No es complicado realizar el cálculo de la cantidad de desplazamientos a realizarse en cada proyecto, puesto que solo es necesario conocer la cantidad de días, los cuales

vienen previamente establecidos en el cronograma del proyecto.

No obstante ocurrirían variaciones en las distancias recorridas ocasionalmente, es decir, cuando se producen desplazamientos no programados, tales como, compra de materiales adicionales, emergencias, etc.

Por este motivo, se ha diseñado un formato, con la finalidad de tener control sobre los desplazamientos que no fueron calculados de manera inicial.

A continuación se presenta el formato en caso se susciten desplazamientos no programados.

Esquema 5: Desplazamientos no programados

FORMATO PARA DESPLAZAMIENTOS NO PROGRAMADOS			
NOMBRE PROYECTO			
FECHA		HORA	
ORIGEN DESPLAZAMIENTO		DESTINO DESPLAZAMIENTO	
RAZON/MOTIVO			
COMENTARIOS			
FIRMA DE RESPONSIBLE			

Fuente: Elaboración propia

Tal como se aprecia en el formato, existe la descripción de los lugares visitados así también como el motivo por el cual se realizó el desplazamiento.

Este formato se tomará en cuenta con la finalidad de llevar un mejor cálculo al final del proyecto sobre el costo total del combustible, la distancia recorrida, y su relación con el consumo por galón que tiene pre establecida cada unidad.

4.5.1.5. Verificación de consumo de combustible al final del proyecto.

Una vez que el proyecto haya concluido, se procederá a verificar los costos incurridos por el consumo de combustible que generó el desplazamiento de las unidades de transporte, para esto, se recopilarán todos los comprobantes de consumo emitidos por el proveedor Autrisa, para una unidad de transporte determinada, durante el periodo en el que se realizó todo el proyecto, esto arrojará una cantidad final de galones de combustible utilizados por una camioneta determinada, a lo largo de todo el proyecto.

A su vez, se determinará la distancia total recorrida durante todo el proyecto, esto incluirá la distancia de todos los desplazamientos programados más las distancias recorridas en los desplazamientos no programados.

Finalmente, con los datos de consumo de combustible y distancia total recorrida, se obtiene el ratio de distancia recorrida por galón de todo el proyecto, el cual, deberá ser similar a la cantidad de consumo por galón que indican los manuales de cada vehículo.

4.5.2. CAPACITACION

Uno de los problemas principales que afecta la ejecución de proyectos en ACC es la falta de capacitación de personal de la empresa en todas las actividades del proceso, ya que todos los técnicos conocen el desarrollo de actividades en piso, mas no en torre, por este motivo la empresa normalmente opta por subcontratar

personal especializado, y todo esto genera costo adicional y demoras innecesarias.

Con esta propuesta se optaría por capacitar a seis técnicos, con la finalidad de lograr una mayor flexibilidad en caso se den más de un proyecto a la vez.

Se determinó esta cantidad ya que debido a la experiencia adquirida en proyectos anteriores, en torre, se utilizan entre 2 o 3 trabajadores a la vez, dependiendo de la actividad.

4.5.2.1. Selección de capacitaciones necesarias

Es necesario que la empresa pueda capacitar parte de su personal en ciertas actividades, con la finalidad de evitar subcontratación de trabajadores.

Es por esto, que a partir de un análisis realizado a los proyectos ejecutados en el pasado por ACC para la construcción de torres de comunicación, y junto con Franco Zavalaga Andrade, responsable del área de proyectos, fue necesario subcontratar personal para las siguientes actividades:

- **Pintado de torre:** Consiste en preparar la estructura de la torre para su posterior pintado usando pintura epóxica, también incluye el desarrollo de técnicas como la medida de espesor y uso de equipos como el elcómetro.
- **Ensamble de torre:** Consiste en las técnicas necesarias para poder ensamblar desde cero, los diferentes tipos de torres que son de tipo mástil, monopolo, ventadas y autosportadas.
- **Instalación de accesorios de torre:** Las torres de comunicación a parte de las antenas cuentan con

accesorios que son el sistema de balizamiento, aterramiento de equipos y sistema de pararrayos.

- **Técnicas para trabajo en altura:** Las torres de los clientes de ACC varían entre los 3 y los 72 metros de altura, por eso es necesario proveer toda la capacitación necesaria para desarrollar estos trabajos de alto riesgo.

4.5.2.2. Horas necesarias para capacitación

A partir de una entrevista realizada a Henry Puppi Calderón, jefe de mantenimiento preventivo en torres de comunicación y con más de 10 años de experiencia de trabajos en torre, se ha determinado que debido al tipo de actividades es mucho más importante que cada técnico entienda de mejor manera la práctica y usando de apoyo la teoría, es por eso que el total de horas de la capacitación (72h) a continuación se presenta dicha entrevista.

Entrevista realizada a Henry Alberto Puppi Calderón

1. Señor Henry Puppi, ¿cree usted que es posible capacitar personal de la empresa para trabajos en torre?

Claro que sí, los trabajos en torre no son complicados, y casi todos técnicos de ACC desarrollan trabajos aún más complicados en piso, todos cuentan con la destreza, pero carecen de las técnicas de trabajo en altura.

2. ¿Cree usted que capacitar a personal sería conveniente para la empresa?

Desde luego, los trabajadores que son subcontractados para trabajo en torre en ocasiones son irresponsables, muchas veces no hacen caso a lo que uno les dice, y son poco profesionales, con personal de ACC, esto no sucedería.

3. ¿Qué tan importante es la teoría para los trabajos en torre?

Es importante en el aspecto de concientizar a los trabajadores de todos los riesgos existentes y la importancia del uso apropiado de los EPP, ya que a lo largo de mi experiencia he conocido casos que terminaron en fatalidades, es por eso que es necesario saber las implicancias de trabajar en altura.

4. ¿Cuántas se consideran como necesarias las horas de capacitación para la práctica?

Como te indiqué, todos los técnicos de ACC saben cómo hacer todas estas actividades, pues hacen cosas similares en piso, pero más que todo, es necesario que aprendan a hacerlo en altura, lo cual no es complicado, pero regresando a tu pregunta alrededor de 50 horas, y con respecto a lo teórico, Tecsup ofrece también cursos de capacitación los fines de semana.

Cuadro 15: Horas necesarias para capacitación

TIPO	HORAS DE CAPACITACION	ACTIVIDAD	HORAS
TEORIA	6	4	24
PRACTICA	12	4	48
TOTAL HORAS			72

Fuente: Elaboración propia

\

4.5.2.3. Cronograma

A continuación se presenta el cronograma para las capacitaciones, estas se realizarán por un periodo de cinco semanas durante los fines de semana de 8am a 5pm.

Cuadro 16: Cronograma de capacitación

SEMANA 1	SABADO	DOMINGO
	TEORIA	PRACTICA
8:00 - 10:00	PINTADO DE TORRE	CURSO TRABAJO EN ALTURA
10:00 - 12:00	CURSO TRABAJO EN ALTURA	CURSO TRABAJO EN ALTURA
12:00 - 13:00	DESCANSO	DESCANSO
13:00 - 15:00	ENSAMBLE DE ESTRUCTURAS	PINTADO DE TORRE
15:00 - 17:00	INSTALACION DE ACCESORIOS	PINTADO DE TORRE

SEMANA 3	SABADO	DOMINGO
	TEORIA	PRACTICA
8:00 - 10:00	PINTADO DE TORRE	CURSO TRABAJO EN ALTURA
10:00 - 12:00	CURSO TRABAJO EN ALTURA	CURSO TRABAJO EN ALTURA
12:00 - 13:00	DESCANSO	DESCANSO
13:00 - 15:00	ENSAMBLE DE ESTRUCTURAS	PINTADO DE TORRE
15:00 - 17:00	INSTALACION DE ACCESORIOS	PINTADO DE TORRE

SEMANA 2	SABADO	DOMINGO
	TEORIA	PRACTICA
8:00 - 10:00	ENSAMBLE DE ESTRUCTURAS	INSTALACION DE ACCESORIOS
10:00 - 12:00	INSTALACION DE ACCESORIOS	INSTALACION DE ACCESORIOS
12:00 - 13:00	DESCANSO	DESCANSO
13:00 - 15:00	PINTADO DE TORRE	ENSAMBLE DE ESTRUCTURAS
15:00 - 17:00	CURSO TRABAJO EN ALTURA	ENSAMBLE DE ESTRUCTURAS

SEMANA 4	SABADO	DOMINGO
	PRACTICA	PRACTICA
8:00 - 10:00	INSTALACION DE ACCESORIOS	PINTADO DE TORRE
10:00 - 12:00	INSTALACION DE ACCESORIOS	CURSO TRABAJO EN ALTURA
12:00 - 13:00	DESCANSO	DESCANSO
13:00 - 15:00	ENSAMBLE DE ESTRUCTURAS	ENSAMBLE DE ESTRUCTURAS
15:00 - 17:00	ENSAMBLE DE ESTRUCTURAS	INSTALACION DE ACCESORIOS

SEMANA 5	SABADO
	PRACTICA
8:00 - 10:00	INSTALACION DE ACCESORIOS
10:00 - 12:00	INSTALACION DE ACCESORIOS
12:00 - 13:00	DESCANSO
13:00 - 15:00	ENSAMBLE DE ESTRUCTURAS
15:00 - 17:00	ENSAMBLE DE ESTRUCTURAS

Fuente: Elaboración propia

Tal cual se aprecia en el cronograma mostrado, se utilizarán los fines de semana para la capacitación del personal, esta tendrá una duración de cinco semanas las cuales reunirán las horas mostradas anteriormente.

4.5.2.4. Costo aproximado

Se estima que para la capacitación de trabajo en torres en la empresa ACC, se necesitarán no solo materiales sino personal que dicte dicha capacitación, dado el caso se contrataría con especialistas en los temas para dictar las capacitaciones.

- **Costo de materiales**

Se estima que los principales costos serán en pintura epóxica, perfiles metálicos (para el ensamble de torres) y Otros materiales (sistema de pararrayos y balizamiento).

Para los costos en pintura, se utilizarán dos galones de pintura epóxica de la marca Sherwin Williams, con su respectiva base y catalizador, todo costando 300 nuevos soles.

Luego, se solicitarán 215 Kg de acero galvanizado en perfiles, y mástiles, para la simulación de ensamble de torres, representando un costo de 800 soles.

Se realizará también la compra de 4 fanales rectos, focos para balizaje, cajas pase, 20 metros de tubería conduit con alma de acero, un rollo de cable vulcanizado de 2X14, 40 metros de cable tipo Copperweld para aterramiento, 40 metros de cable tipo boa para el pararrayos, 2 borneras RF de aluminio y un tetrapuntal tipo Franklin, todo esto costará 1300 nuevos soles.

Cuadro 17: Costo de materiales para capacitación

Material	Costo (S/.)
Pintura	300
Perfiles	800
Otros	1300
Total	2400

Fuente: Elaboración propia

- **Costo de capacitador**

Es necesario en este caso solicitar los servicios de una empresa capacitadora (Tecsap) la cual otorgará un capacitador y los respectivos certificados una vez concluido el curso, dicho curso tendría un costo de 350 soles por alumno.

En cuanto a la parte práctica, será impartida por el supervisor de mantenimiento de torres de ACC, Henry Puppi Calderón, el cual no representaría un costo para la empresa ya que estas horas trabajadas serían compensadas como horas libres en el futuro.

Cuadro 18: Costo para contratar capacitadores

Capitador	Costo (S/.)
Trabajos	0
Normas	2100
Total	2100

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se considera un incremento del 10% en el sueldo al personal capacitado, considerando su sueldo actual de 1,200.00 nuevos soles en cada caso de los seis técnicos a capacitar por el periodo de un año.

Se determina entonces el costo total aproximado en el siguiente cuadro.

Cuadro 19: Resumen de costos para capacitación

Recurso	Costo (S/.)
Material	2400
Capacitador	2100
Incremento Sueldo	8640
Total	13140

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia, de los dos tipos de recursos a utilizar para la capacitación en la empresa significaría una inversión de S/. 13,140.00 para lograr que estos seis técnicos cuenten con todo el conocimiento y certificación necesaria para desarrollar de manera integral los trabajos requeridos en los proyectos de ACC Contratistas Generales SAC.

4.5.3. MEJORA DE PROCESOS

Una de las propuestas base es la mejora de los procesos actuales de trabajo para ello se debe realizar propuestas de mejora para el DAP de construcción de locales para torres de comunicación, establecer procedimientos para la capacitación, selección de proveedores y finalmente, un procedimiento para la elaboración de presupuesto de proyectos, el cual será presentado como anexo del presente estudio.

4.5.3.1. Presentación de nuevos diagramas de Procesos

Luego de analizado el proceso actual en el punto 3.2. del presente estudio; se elaboró un nuevo DAP para proponer una mejora con respecto al actual, no solo para simplificar el diagrama sino también para reducir potencialmente el tiempo total del proceso, este está basado en la solución a las problemáticas identificadas en el proceso actual.

Esquema 6: DAP Localización y construcción de local (Propuesto)

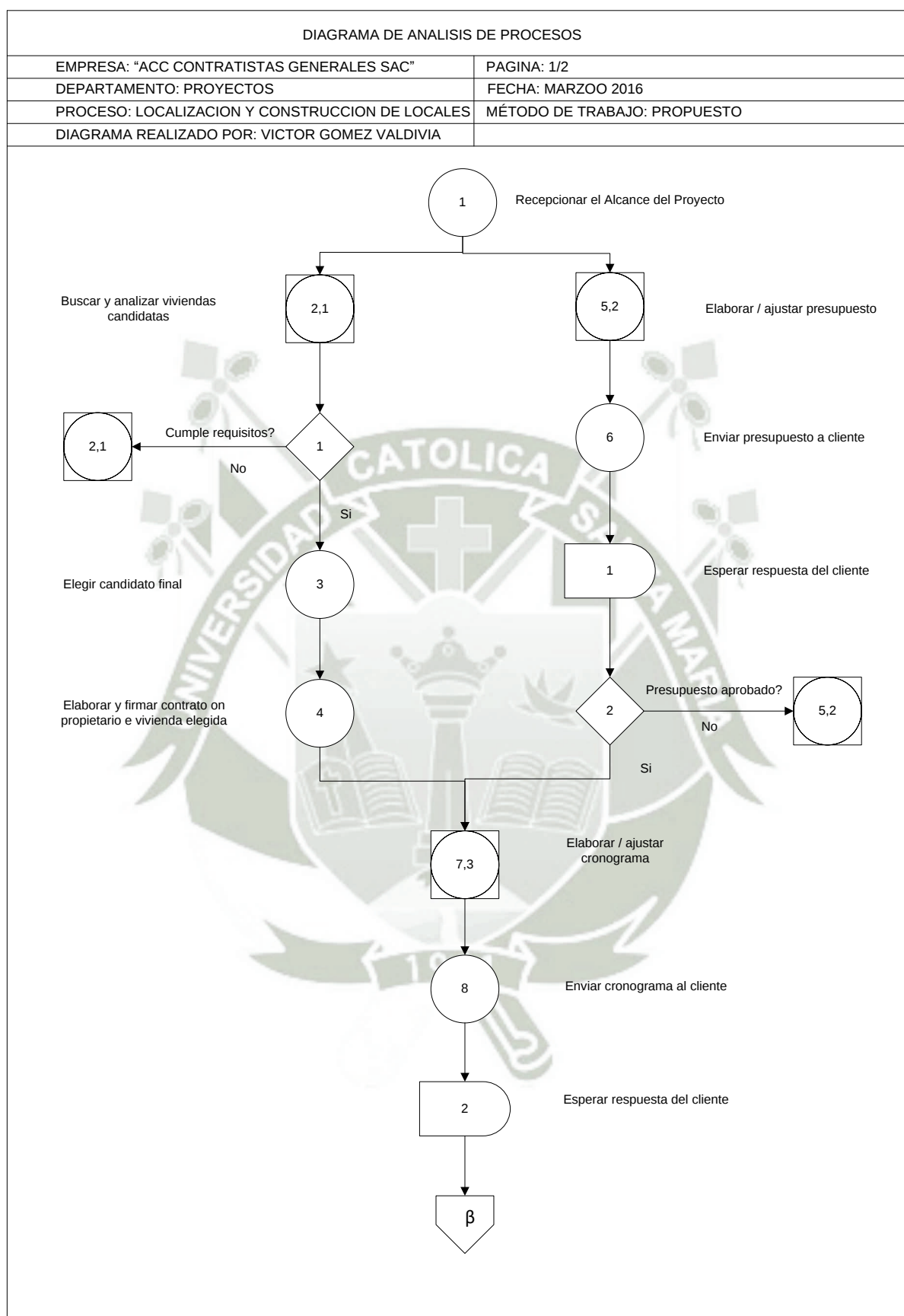


DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

EMPRESA: "ACC CONTRATISTAS GENERALES"

PAGINA: 2/2

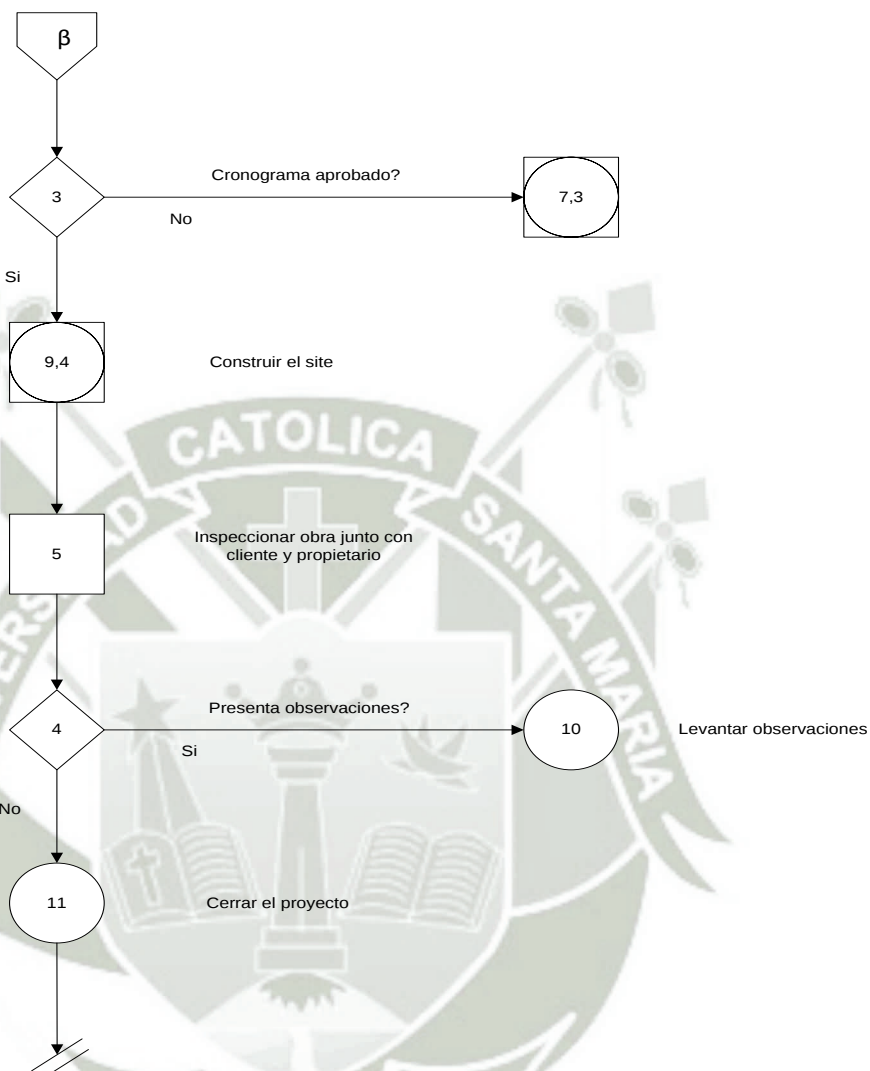
DEPARTAMENTO: PROYECTOS

FECHA: MARZO 2016

PROCESO: LOCALIZACION Y CONSTRUCCION DE LOCALES

MÉTODO DE TRABAJO: PROPUESTO

DIAGRAMA REALIZADO POR: VICTOR GOMEZ VALDIVIA



RESUMEN

Operaciones	11
Inspecciones	5
Demoras	2
Decisiones	4

Fuente: Elaboración propia

El proceso empieza de una manera similar al DAP utilizado en la actualidad, con la particularidad que ahora, simultáneamente con la búsqueda de viviendas, se elabora el presupuesto de la obra.

A continuación se elabora el cronograma el cual será enviado al cliente y en caso no haya conformidad se realizarán los ajustes hasta que ambas partes lleguen a un acuerdo.

A este punto se realiza la construcción del Local.

Finalmente, otra mejora en el DAP propuesto sigue a continuación; en vez de seguir inspección con el propietario y cliente por separado, se realiza una sola inspección con ambos a la vez, de tal manera se ahorra tiempo y en caso existan observaciones, solo se realiza un solo levantamiento para que posteriormente se pueda cerrar el proyecto.

Podemos apreciar que a partir del DAP propuesto se redujeron en número la cantidad de operaciones y de decisiones del proceso, además se logró trabajar de manera simultánea la elaboración del presupuesto y la búsqueda de viviendas.

Se concluye que en el DAP propuesto para el proceso de localización y construcción de locales de torres de comunicación, las operaciones se redujeron en un 10% mientras que el número de decisiones disminuyeron en un 20%, lo cual consiguió optimizar el proceso.

4.5.3.2. Manual de Procedimientos Propuestos

Es necesario contar con manuales de procedimientos que permitan al personal conocer el procedimiento correcto de su trabajo:

A. Procedimiento de Capacitación

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION	VERSION 01	PAGINA 1-5
---	-------------------------------	------------	------------

INDICE

SECCION	TITULO
0.1	Tabla de contenido
1.0	Objetivo
2.0	Alcance
3.0	Responsables
4.0	Definiciones
5.0	Descripción del procedimiento

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION	VERSION 01	PAGINA 2-5
---	--------------------------------------	-------------------	-------------------

1. Objetivo

Mantener al personal de ACC permanentemente capacitado y entrenado para que sea competente.

Mantener consciente al personal de ACC de la importancia de seguir correctamente los procedimientos para lograr un resultado óptimo.

Elevar el desempeño del personal en sus puestos actuales a fin de asumir oportunamente mayores responsabilidades compatibles con su capacidad preparación y facultades.

2. Alcance

La capacitación, entrenamiento y sensibilización a la que se hace referencia en el presente procedimiento se aplica al personal cuyo trabajo pueda incidir en la calidad de los servicios que brinda ACC.

3. Responsables

- Jefe de RRHH
- Responsable de área
- Gerencia general
- Gerencia de operaciones
- Gerencia administrativa

4. Definiciones

Evaluación de personal

Identificar si el personal cumple con las competencias necesarias para desempeñar sus labores señaladas.

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION	VERSION 01	PAGINA 3-5
---	--------------------------------------	-------------------	-------------------

Capacitación

Proporcionar conocimientos en forma teórica, práctica para poder realizar determinado tipo de actividad tanto física como mental de acuerdo a las necesidades requeridas.

Entrenamiento

Es la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en la capacitación, se desarrolla en campo durante un periodo determinado y bajo supervisión.



	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION	VERSION 01	PAGINA 4-5
---	--------------------------------------	------------	------------

5. Descripción del procedimiento

Cuadro 20: Descripción de procedimiento de capacitación

Nro.	Responsable	Descripción
1	Jefe R.R.H.H. G. Operaciones G. Administrativo	Definen los requerimientos de cada puesto de trabajo en ACC Contratistas Generales.
2	G. Operaciones G. Administrativo	Aprueba los requerimientos básicos de cada puesto.
3	Jefe R.R.H.H. Responsable de área	Identifican la necesidad de capacitación y entrenamiento de personal.
4	Jefe R.R.H.H.	Elabora un programa de capacitación y entrenamiento, considerando las necesidades identificadas.
5	G. Operaciones G. Administrativo	Revisa el programa de capacitación y entrenamiento según los requerimientos del puesto.
6	G. General	Aprueba el programa de capacitación y entrenamiento según los requerimientos del puesto.
7	Jefe R.R.H.H.	Verificará el avance de la ejecución de la capacitación y/o entrenamiento.
8	Jefe R.R.H.H.	Archiva una copia del diploma o certificado de capacitación y/o entrenamiento en el archivo personal del trabajador.
9	Responsable de área	Evalúa a los trabajadores a través de exámenes teóricos, prácticos.
10	Jefe R.R.H.H. Responsable de área	Coordinan los eventos que permitan mantener al personal de la empresa consciente de la importancia del cumplimiento del procedimiento.

Fuente: Elaboración propia

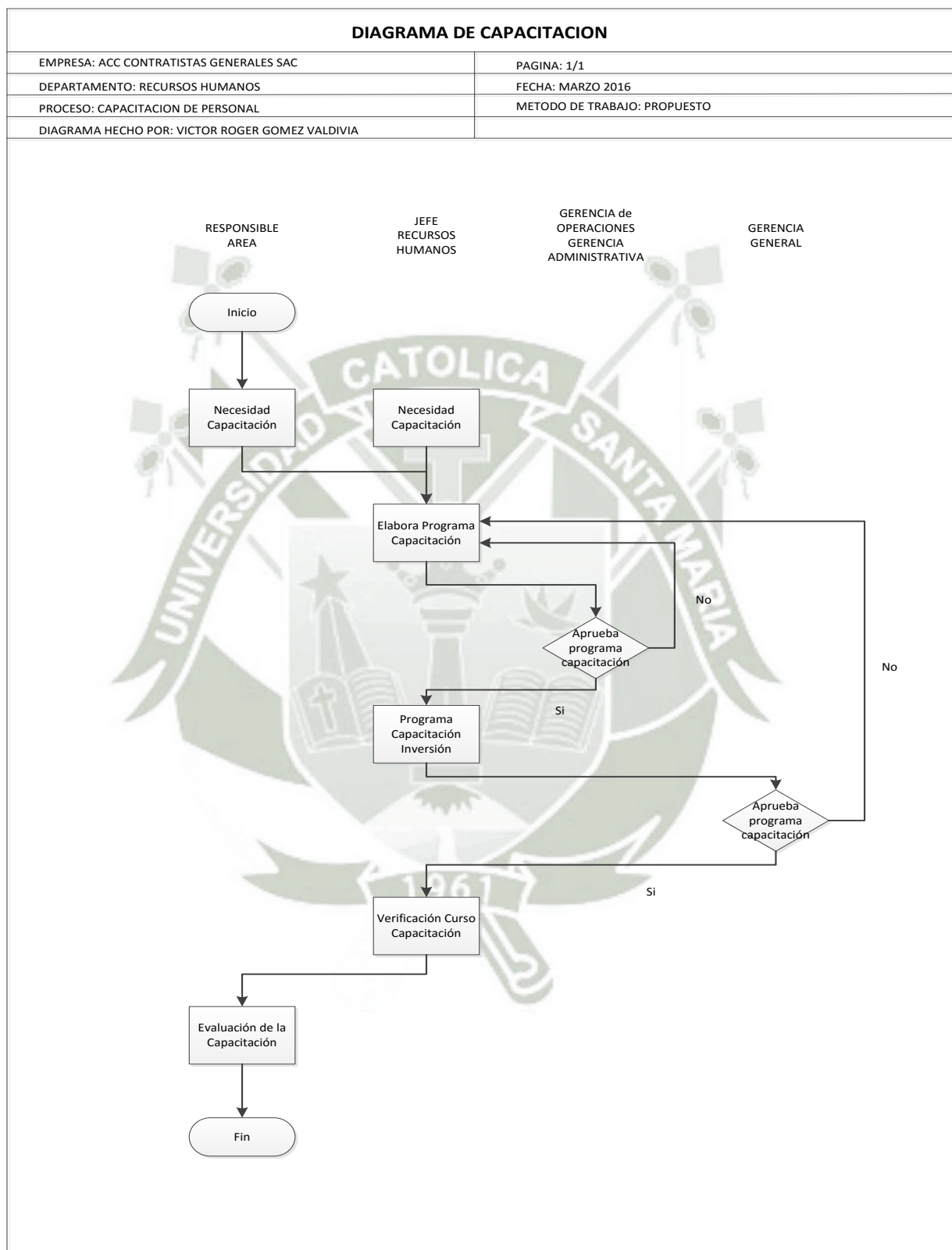


PROCEDIMIENTO DE CAPACITACION

VERSION 01

PAGINA 5-5

Esquema 7: Diagrama de procedimiento de capacitación



Fuente: Elaboración propia

B. Procedimiento de selección de proveedores

	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES	VERSION 01	PAGINA 1-6
---	---	-------------------	-------------------

INDICE

SECCION	TITULO
0.1	Tabla de contenido
1.0	Objetivo
2.0	Alcance
3.0	Responsables
4.0	Descripción del procedimiento

	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES	VERSION 01	PAGINA 2-6
---	--	-------------------	-------------------

1. Objetivo

Describir la evaluación y selección de proveedores utilizados por ACC para asegurar la conformidad del producto.

2. Alcance

Todos los proveedores que brindan o deseen brindar servicios a ACC. El procedimiento será cada vez que se evalúe y reevalúe proveedores de los insumos de materiales y servicios.

3. Responsables

Encargado de logística

4. Descripción del procedimiento

4.1. Mecanismos para evaluar proveedores

Los insumos y materiales se manejarán con dos proveedores por cada producto o lista de productos los cuales demostrarán la calidad de su material de acuerdo a las especificaciones del usuario.

Los proveedores serán evaluados según los siguientes factores o criterios:

- Garantía del producto
- Tiempo de entrega
- Referencias del proveedor
- Certificado de calidad
- Costo del producto

	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES	VERSION 01	PAGINA 3-6
---	---	-------------------	-------------------

Cuadro 21: Criterio de evaluación para selección de proveedores

CRITERIO DE EVALUACION	PUNTAJE
Garantía del producto	0 a 30 Pts.
Tiempo de entrega	0 a 10 Pts.
Referencias del proveedor	0 a 30 Pts.
Certificado de calidad	0 a 10 Pts.
Costo del producto	0 a 20 Pts.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22: Calificación de proveedores

CALIFICACION		
M	R	B
0 a 39	40 a 74	75 a 100

Fuente: Elaboración propia

B (Bueno): El proveedor cumple con los criterios favorables para la empresa.

R (Regular): El proveedor cumple con algunos criterios favorables para la empresa.

M (Malo): El proveedor no cumple con los criterios favorables para la empresa.

- En casos especiales la gerencia general evaluará, seleccionará al proveedor de materiales, equipos y maquinarias de costo elevado.
- En el caso de existir un solo proveedor de un material o servicios, será considerado dentro de la lista de proveedores aprobados.
- Si el número de proveedores aprobados para cada producto o línea de productos o servicios es limitado, se mantendrá en lo posible en el nivel dos. Entre los B y los R.



PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES

VERSION 01

PAGINA 4-6

- Los proveedores aprobados son reevaluados cada seis meses por el encargado de logística y por la gerencia general, para el caso de maquinaria de alto costo.
- El encargado de logística conservará los registros de evaluación.

4.2. Mecanismo para evaluar a los proveedores de servicios

De igual forma que a los proveedores de productos, suministros y materiales se les evaluará de acuerdo al tiempo de entrega del servicio requerido, calidad de servicio que nos brindan y el precio.

Cuadro 23: Evaluación de proveedores de servicios

CRITERIO DE EVALUACION	PUNTAJE
Costo	0 a 30 Pts.
Tiempo de entrega	0 a 30 Pts.
Certificado de calidad	0 a 30 Pts.
Condiciones de pago	0 a 10 Pts.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24: Calificación de proveedores de servicios

CALIFICACION		
M	R	B
0 a 39	40 a 74	75 100

Fuente: Elaboración propia

4.3. Reevaluación de proveedores de productos, suministros y servicios

- Los proveedores de servicios serán reevaluados cada cuatro meses, o cuando se requiera.
- Los proveedores de productos, insumos, materiales críticos serán reevaluados cada seis meses.

	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES	VERSION 01	PAGINA 5-6
---	---	-------------------	-------------------

- Los registros de reevaluación serán conservados por el encargado de logística.

4.4. Mecanismo de reevaluación de proveedores de productos, insumos, materiales y proveedores de servicios.

- Tiempo de entrega de productos, insumos, materiales y servicios
- Facilidades de pago
- Record de devoluciones y reclamaciones
- Atención a consultas y reclamaciones
- Atención a consultas y reclamos

Cuadro 25: Evaluación de proveedores de productos y materiales

CRITERIO DE EVALUACION	PUNTAJE
Tiempo de entrega	0 a 30 Pts.
Facilidades de pago	0 a 30 Pts.
Record de devoluciones y reclamos	0 a 30 Pts.
Condiciones de pago	0 a 10 Pts.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26: Calificación de proveedores de productos

CALIFICACION	
Desaprobado	Aprobado
0 a 59	60 a 100

Fuente: Elaboración propia

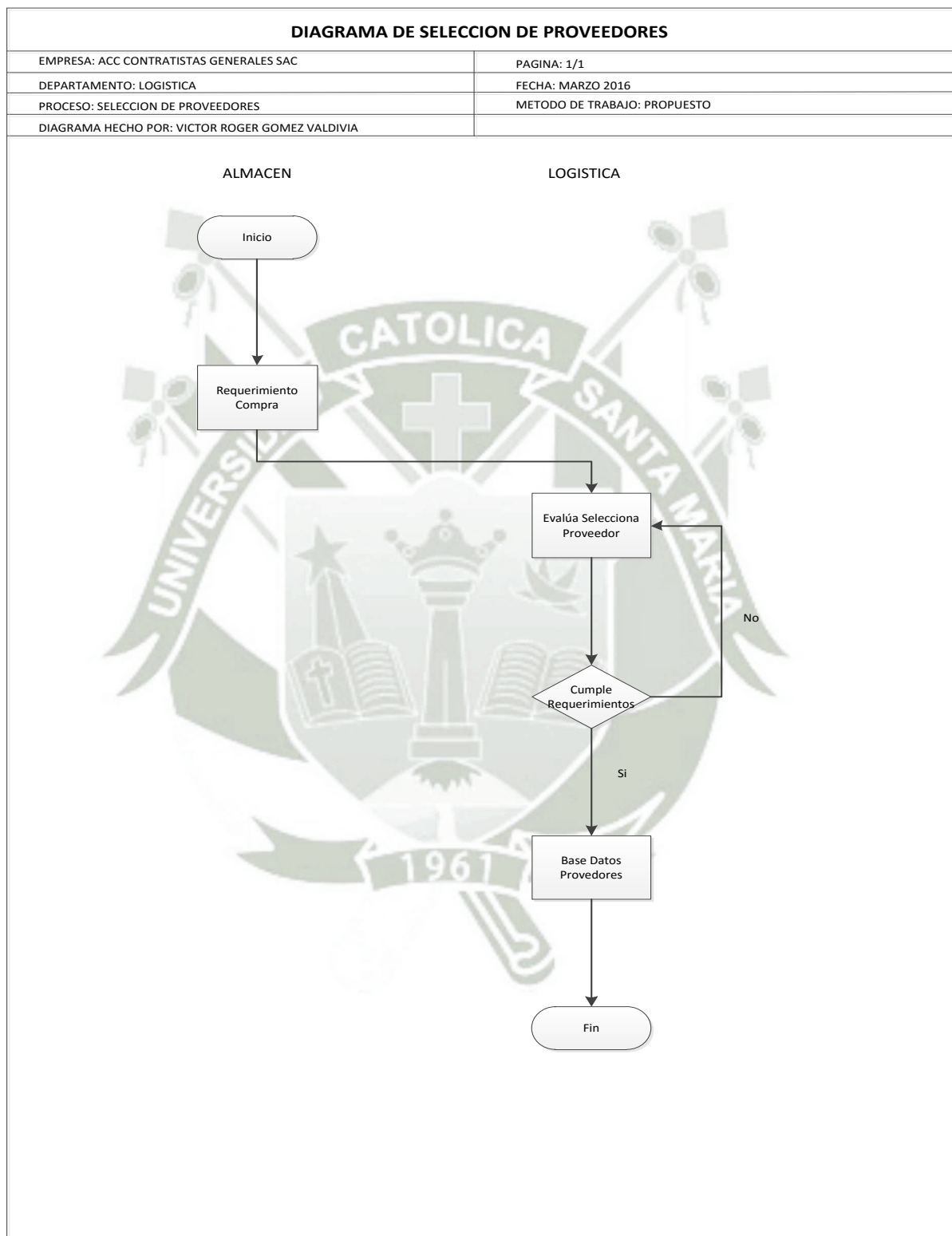


PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES

VERSION 01

PAGINA 6-6

Esquema 8: Diagrama de procedimiento de selección de proveedores



Fuente: Elaboración propia

4.5.4. POKA YOKE

Se propone desarrollar la herramienta del Poka Yoke en la empresa ACC Contratistas Generales en partes puntuales del proceso que generan desperdicio, en este caso hemos podido encontrar despilfarros de corrección y de desplazamiento de materiales.

La idea es desarrollar un proceso capaz de reducir los desperdicios a cero, creando filtros que detecten el desperdicio a tiempo, y lo logren eliminar completamente.

4.5.4.1. Uso de Equipos de Protección Personal EPP

En el primer caso, se desea implementar una herramienta que garantice completamente el uso apropiado de los Equipos Protección Personal (EPP).

Esta propuesta consiste en diseñar un formato simple el cual verificará la conformidad del EPP usado justo antes de empezar los trabajos en torre.

Este formato será llenado por el supervisor de obra, el cual verificará que cada técnico antes de subir a torre, cuente con la totalidad del EPP necesario para desempeñar trabajos en altura.

Supervisor y técnico firmarán el formato constatando la conformidad del uso antes de subir a torre.

En caso que un técnico no cuente con el equipo correspondiente, será impedido de subir a torre a realizar cualquier trabajo.

Se presenta el formato a continuación.

Esquema 9: Conformidad de uso de EPP

FORMATO DE CONFORMIDAD DE USO DE EPP			
NOMBRE PROYECTO _____	FECHA _____		
NOMBRE DE TRABAJADOR _____			
VERIFICACION DE USO DE EPP		Marcar con una (X) para mostrar conformidad de uso.	
CASCO		ARNES	
CHALECO		BOTAS	
FRENO		LENTES	
GUANTES		PORTA HERRAMIENTAS	
OBSERVACIONES _____ _____ _____ _____			
FIRMA DE SUPERVISOR _____		FIRMA DE TRABAJADOR _____	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, en el formato mostrado, cada operario debe verificar su propio uso de EPP, avalado por el supervisor de obra.

A su vez tiene un campo designado a comentarios y observaciones en caso exista alguna falla o defecto con el EPP, esto también ayudará a detectar EPP's viejos o malogrados de manera oportuna.

4.5.4.2. Control de utilización de materiales

Un desperdicio importante que se ha logrado detectar a partir de proyectos anteriores es el uso de materiales, ya que no se tiene un control adecuado, material entra a obra y al final no se

lleva registro de cuanto se utilizó, ni cuanto queda como remanente.

Es por eso que se propone elaborar un formato, el cual permita detectar de manera precisa el uso de los materiales cada vez que son utilizados y así llevar un mejor control de la disponibilidad de materiales existente en almacén.

Dicho formato tendrá que ser entregado al supervisor de obra y tendrá que ser rendido diariamente con el responsable de almacén.

A continuación se presenta el formato diseñado.

Esquema 10: Control de utilización de materiales

FORMATO DE CONTROL DE UTILIZACION DE MATERIALES								
NOMBRE PROYECTO _____					FECHA _____			
NOMBRE DE SUPERVISOR _____								
VERIFICACION DE USO DE MATERIALES			Indicar la cantidad de material utilizado, en caso no se haya utilizado nada, colocar un cero (0).					
Material	Unidad	Cantidad	Material	Unidad	Cantidad	Material	Unidad	Cantidad
Cable vulcanizado 3x14	M.		Boneras RF	Und.		Tetrapuntal	Und.	
Focos	Und.		Cable tipo Boa	M.		Cajas pase	Und.	
Fanales	Und.		Tubería Conduit	M.		Fotocelda	Und.	
Cable RF	M.		OBSERVACIONES _____					

FIRMA DE SUPERVISOR _____					FIRMA DE RESPONSABLE DE ALMACEN _____			

Fuente: Elaboración propia

A partir del formato mostrado, podemos afirmar que con el uso del mismo es posible llevar un control de todos los materiales utilizados y con gran precisión.

También existe un campo para llenado de observaciones en caso algún material este escaso, esto prevendría que un determinado material se acabe de manera repentina y así evitar demoras innecesarias en adquisiciones de y posibles paras en la ejecución de la construcción del local.

4.6. **CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA**

A continuación se mostrará mediante un cronograma propuesto, las actividades a ejecutar en el lapso de un año para poder desarrollar la propuesta del presente estudio.



Esquema 11: Cronograma de la propuesta

ITEM	ACTIVIDADES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1	ESTANDARIZACION																																																
	Establecer estación de servicio	X	X																																														
	Firma de contrato con estación																																																
	Establecer consumo de camionetas	X																																															
	Realizar revisión de la estandarización																																																
2	CAPACITACION																																																
	Escoger técnicos a capacitar																																																
	Contratar capacitadores																																																
	Impartir capacitación																																																
	Evaluación interna de personal																																																
	Hacer compras de materiales																																																
	Realizar revisión de capacitación																																																
3	MEJORA DE PROCESOS																																																
	Implementación de nuevo procedimiento de capacitación																																																
	Implementación de nuevo procedimiento de selección de proveedores																																																
	Implementar nuevo proceso de localización y construcción del Site																																																
	Realizar revisión de la mejora de procesos																																																
4	POKA YOKE																																																
	Implementación de nueva propuesta de control de EPPs																																																
	Implementación de nueva propuesta de utilización de materiales																																																
	Realizar revisión del Poka Yoke																																																
5	REVISION INTEGRAL DE MANUAL DE PROCEDIMIENTOS																																																

PROGRESO ACTIVIDADES PRIMARIAS

X X X X

PROGRESO ACTIVIDADES SECUNDARIAS

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el cronograma, se pretende iniciar con la estandarización para el desplazamiento de personal, escogiendo cuatro actividades claves para su desarrollo, la elección de estación de servicio y a la vez estableciendo el consumo de las unidades de transporte, luego se procederá a la elaboración y firma de contrato, se realizará la revisión de este proceso, dos veces al año, la primera siendo justo después de la finalización de la firma de contrato, y la segunda después de comenzar el segundo semestre del año.

Una vez terminada la estandarización se procede a capacitar el personal para trabajos en torre, lo cual iniciaría escogiendo técnicos y capacitadores de manera simultánea con las compras de material, y después se impartiría la capacitación en sí, al final se realizará una revisión dos veces al año, una en cada semestre.

Para la mejora de procesos, se decidió trabajar de manera secuencial con la finalidad de enfocar esfuerzos uno a la vez, siendo primero la mejora del proceso de capacitación, luego sería la mejora en la selección de proveedores y finalizando con la implementación del nuevo proceso de localización y construcción del Local. Se realizarían revisiones semestrales.

Para desarrollar la herramienta Poka Yoke se utilizaría el primer mes para la implementación del nuevo sistema de control de EPP's. Luego se implementaría la nueva propuesta de utilización de materiales, siendo sometido a una revisión dos veces al año.

Finalmente se tiene programado también, designar las últimas cuatro semanas del año para realizar una revisión integral de toda la propuesta.

4.7. ESTIMACIÓN DE INDICADORES

A continuación se presenta la estimación de indicadores, los indicadores actuales fueron aquellos que se han obtenido del análisis situacional en el capítulo tres de la presente tesis, y los indicadores estimados son aquellos que después de presentar este estudio a gerencia de ACC, esta, en base a su experiencia y a la coyuntura de la empresa, pudo estimar los nuevos indicadores que figuran en el cuadro a continuación.

La entrevista realizada a la gerencia de la empresa, se encuentra en el anexo 1 del presente estudio.

Cuadro 27: Estimación de indicadores

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ACTUAL	ESTIMACION
INDEPENDIENTE X = PROPUESTA DE GESTIÓN	PROCESO	EFICIENCIA DEL PROCESO	83.3%	90.9%
	GESTION	CIERRE EXITOSO DE PROYECTO	25% de proyectos no cierran exitosamente por demoras	100% de proyectos cerrados exitosamente
	RRHH	CAPACITACION	NULA	PERSONAL DE ACC DEBIDAMENTE CAPACITADO
DEPENDIENTES Y = COSTO Y TIEMPO	COSTO	COMPRA DE MATERIALES	AÑO 2015 FUE DE 71,343.01 SOLES	DISMINUIRIA AL MENOS UN 10%
		SUBCONTRATACION DE PERSONAL	AÑO 2015 FUE DE 27,563.04 SOLES	COSTO NULO
	TIEMPO	LEAD TIME DE OBRA	RETRASO DE 9.32% EN LEAD TIME	LEAD TIME DISMINUIRIA AL MENOS 15%
		DURACION POR ACTIVIDAD	PROMEDIO 9.08 DIAS	PROMEDIO 8.75 DIAS

Fuente: Elaboración propia

Para el primer indicador, se concluyó que el proceso actual presentaba defectos pues incluye demoras y operaciones que son posibles de eliminar representando un total de 24 actividades en todo el DAP actual,

como se indica en el punto 3.2.1 del presente estudio y al ser comparado con el proceso ideal, el cual no presenta demoras con un total de 20 actividades, dicho DAP actual es eficiente a un 83.3%, A partir del análisis de la propuesta la gerencia de la empresa determinó una eficiencia de 90.9% en el DAP propuesto, ya que presenta un total de 22 actividades como se muestra en el punto 4.5.3.1.

Con respecto al cierre de los proyectos desarrollados el 2015, como se puede apreciar en el punto 3.3 del presente estudio, el 25% no fue cerrado exitosamente debido a las fallas y demoras que se presentaron, lo cual generó disconformidad por parte de los clientes, pero a partir del análisis de la propuesta, gerencia determinó que con las mejoras establecidas, la totalidad de proyectos serían cerrados exitosamente.

En la actualidad no hay personal capacitado para realizar trabajos en torre, por este motivo ACC subcontrata personal, pero a partir de la propuesta examinada, ACC contaría con personal suficiente y debidamente capacitado para desarrollar más de un proyecto a la vez.

Durante el 2015 la compra de materiales representó un costo de 71,43.04 soles para ACC, de acuerdo al análisis realizado a la propuesta la gerencia determino que el costo de adquisición de materiales reduciría al menos en un 10%.

Con respecto al indicador de la subcontratación de personal, durante el año 2015 representó un costo de 27,563.04 soles, considerando todos los proyectos desarrollados dicho año, mientras que a partir de la propuesta de capacitación, la subcontratación no sería necesaria, por ende, este costo se reduciría a cero.

Durante el año 2015 el retraso promedio sobre el lead time programado fue de 9.32%, tal como se indica en el punto 3.3 del presente estudio, mientras que a partir de la propuesta presentada a gerencia, se estima

que debido a la mejora de los tiempos y la eficiencia del proceso, este lead time por proyecto disminuiría al menos en un 15%.

A partir del cuadro 6 en el presente estudio, se determinó la media por actividad de todos los proyectos ejecutados el 2015 arrojando 9.08 días por actividad, mientras que el análisis de la propuesta presentada a gerencia con todas sus mejoras logró reducir el promedio del tiempo por actividad a un 8.75 días.

4.8. COSTO DE LA PROPUESTA

4.8.1. ANALISIS DE COSTOS

A continuación se realizará el análisis de los costos de cada actividad mostrada en el cronograma de la propuesta anteriormente presentada.

Cuadro 28: Costo total de estandarización

ESTANDARIZACION		
ITEM	ACTIVIDADES	COSTO (S/.)
1	Establecer estación de servicio	60.00
2	Firma de contrato con estación	10.00
3	Establecer consumo de camionetas	20.00
4	Realizar revisión de la estandarización	0.00
TOTAL		90.00

Fuente: Elaboración propia

Para establecer la estación de servicio de abastecimiento de combustible para las unidades de transporte, se planea que por cinco días se necesitará evaluar todas las estaciones

localizadas en un radio de 8km de la empresa, estimando un desplazamiento diario de 50km, considerando el consumo promedio de las unidades dentro de ciudad de 37 Km/galón y aplicando el precio por galón actual de 9.05 soles, resulta un costo total de 60 nuevos soles.

Una vez establecida la estación de servicio para el abastecimiento de combustible, se procederá a la firma de contrato, por lo cual se necesitará realizar al menos dos reuniones con la administración de la estación seleccionada, para lo cual se estima un desplazamiento aproximado de 30Km, lo cual al realizar la conversión, representaría un costo estimado de 10 nuevos soles, en adición, la revisión de dicho contrato no representaría un costo puesto que estaría a cargo de personal de la empresa.

Como se muestra en el cuadro el ítem 3 representaría un costo de 20 nuevos soles, considerando 0.20 soles la impresión de 100 copias para formatos de desplazamientos no programados.

Finalmente el ítem 4 no presenta ningún costo puesto que dichas actividades serían realizadas en la oficina por personal de la empresa, (gestor de proyecto).

Cuadro 29: Costo total capacitación

CAPACITACION		
ITEM	ACTIVIDADES	COSTO (S/.)
1	Incremento de sueldo a trabajadores en un año	8640.00
2	Contratar capacitadores	2100.00
3	Impartir capacitación	20.00
4	Evaluación Interna del personal	20.00
5	Realizar compras de materiales	2400.00
6	Realizar revisión de capacitación	0.00
TOTAL		13180.00

Fuente: Elaboración propia

Como fue especificado en la sección 4.5.4.4 del presente estudio, los costos de contratación de capacitadores, de incremento de sueldos y de compra de materiales son de 2,100, 8,640 y 2,400 respectivamente.

Con respecto a las actividades de impartir capacitación y evaluación interna de personal, incurrirían costos de materiales de oficina como papel, tinta de impresión, lapiceros, etc. Los cuales representarían un costo aproximado de 20 nuevos soles.

La elección de técnicos a capacitar no representaría un costo, ya que serían elegidos por el supervisor de acuerdo al

desempeño realizado a la fecha, mientras que la revisión de la capacitación tampoco costaría a ACC puesto que esta tarea sería realizada en oficina por personal de la empresa.

Cuadro 30: Costo total mejora de procesos

MEJORA DE PROCESOS		
ITEM	ACTIVIDADES	COSTO (S/.)
1	Implementación de nuevo procedimiento de capacitación	10.00
2	Implementación de nuevo procedimiento de selección de proveedores	10.00
3	Implementar nuevo proceso de localización y construcción del Site	10.00
4	Realizar revisión de la mejora de procesos	0.00
TOTAL		30.00

Fuente: Elaboración propia

La mejora de procesos de la propuesta representa un costo de 30 nuevos soles puesto que las actividades serían realizadas en las oficinas de ACC por personal de la empresa y solo se considerarían costos de material utilizado como papel, impresión, micas, folders, archivadores, etc.

Para los costos de papel e impresión se estima que por formato significaría un costo de 3 nuevos soles, puesto que solo se realizarían alrededor de 45 copias en total, 5 de cada uno de los 3 tipos de procedimientos propuestos.

En cuanto a los folders, micas, separadores y archivadores, se estima un costo de 7 nuevos soles por procedimiento propuesto,

En resumen, se estima que los materiales para cada uno de los tres procedimientos propuestos sería de 10 nuevos soles.

Cuadro 31: Costo total Poka Yoke

POKA YOKE		
ITEM	ACTIVIDADES	COSTO (S/.)
1	Implementación de nuevo sistema de control de EPPs	50.00
2	Implementación de nuevo sistema de utilización de materiales	50.00
3	Realizar revisión de sistema Poka Yoke	0.00
TOTAL		100.00

Fuente: Elaboración propia

La implementación de Poka Yoke para la propuesta mayormente sería realizada en la oficina por personal de la empresa, no obstante, representaría un costo de 100 nuevos soles considerando los costos de impresión de 500 copias (0.20 soles por copia), 250 unidades para los formatos de conformidad de uso de EPP y 250 unidades para el formato de control de utilización de materiales a ser empleados diariamente en cada proyecto.

4.8.2. RESUMEN DE COSTOS

Cuadro 32: Costo total de la propuesta

RESUMEN		
ITEM	ACTIVIDADES	COSTO (S/.)
1	Estandarización	90.00
2	Capacitación	13180.00
3	Mejora de procesos	30.00
4	Poka Yoke	100.00
5	Revisión integral de manual de procedimientos	0.00
TOTAL		13400.00

Fuente: Elaboración propia

Como se presenta en el cuadro de resumen, la implementación de toda la propuesta representaría un costo total de 13,400 nuevos soles, siendo los costos de estandarización y capacitación los más representativos.

4.9. BENEFICIO DE LA PROPUESTA

4.9.1. BENEFICIO CUALITATIVO

A continuación el siguiente cuadro indicará que beneficio cualitativo ofrecería cada actividad de la propuesta a la empresa ACC Contratistas Generales SAC.

Cuadro 33: Beneficio cualitativo

BENEFICIO CUALITATIVO		
ITEM	ACTIVIDADES	BENEFICIO
1	Estandarización	La estandarización en la empresa permitirá llevar un mejor control de los desplazamiento de materiales y personal por ende un mayor prestigio para ACC ante sus actuales clientes
2	Capacitación	Cientes valorarían mas a ACC puesto que como empresa contratista, tendrá un mejor control sobre todas las actividades, ya que serían desarrolladas íntegramente por personal de la empresa.
3	Mejora de procesos	Esta mejora beneficiaría a ACC en la calidad de servicio a ofrecer, puesto que simplifica procesos y otorga un mejor orden y control a los procesos de capacitación y selección de proveedores.
4	Poka Yoke	La implementación del Poka Yoke en ACC, beneficia a sus trabajadores ya que garantizaría su seguridad al realizar trabajos en altura, y en cuanto a los materiales, beneficiaría a la empresa al llevar un mejor control en el uso de los mimos.
5	Revisión integral de manual de procedimientos	Esta revisión anual permitiría tener un mejor control de la propuesta aplicada y así determinar si existen fallas potenciales para aplicar una mejora respectiva.

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el cuadro mostrado, la estandarización otorgaría un mejor control del desplazamiento, mientras que en la capacitación beneficiaría a la empresa ya que no tendría que subcontratar además sus trabajadores mejoraría sus capacidades.

La mejora en los procesos permitirá manejar con mayor orden en capacitación y selección de proveedores, mientras que la

implementación del Poka Yoke beneficiaría a sus técnicos garantizando su seguridad y mejor control en la utilización de materiales de obra.

Finalmente la revisión integral permitirá un mejor control de toda la propuesta desarrollada a lo largo del año.

4.9.2. BENEFICIO CUANTITATIVO

El cuadro que se presenta a continuación mostrará como la propuesta beneficiaría cuantitativamente a la empresa ACC Contratistas Generales, el detalle de los montos se presentan seguidamente al cuadro.

Cuadro 34: Beneficio cuantitativo

BENEFICIO CUANTITATIVO		
ITEM	ACTIVIDADES	BENEFICIO
1	Estandarización	Estandarización en el desplazamiento generará un ahorro de 305.47 soles anuales.
2	Capacitación	Generaría un ahorro de subcontratación aproximado de 27,563 soles anuales.
3	Mejora de procesos	El lead time por obra disminuirá al menos en un 15% y se logrará un ahorro anual en compra de materiales de 7,134.3 soles
4	Poka Yoke	Cero accidentes de trabajos en altura, y ahorro anual en compra de materiales de 7,134.3 soles.
5	Revisión integral de manual de procedimientos	Ahorro anual de 13, 400 soles.

Fuente: Elaboración propia

Como muestra el cuadro, se determina que la estandarización beneficiaría en los costos de desplazamiento al generar un ahorro anual de 305.47

soles el cual se describe de la siguiente manera. La empresa actualmente tiene un desplazamiento promedio semanal de 450 kilómetros por unidad a la semana, por lo tanto, proyectando el recorrido anual y considerando 52 semanas, el desplazamiento acumula un total de 70,200 Km, para lo cual utilizamos el ratio de consumo de combustible establecido en el manual de las camionetas (37Km por galón en ciudad), nos indica un total de 1,897.30 galones al año, este dato finalmente lo multiplicamos por el precio por galón actual 9.05 soles, obtenemos un total de 17,170.54 soles anuales luego comparamos con otra alternativa localizada a 3.0 Km adicionales de distancia con respecto a Autrisa y con un precio por galón de 9.15 soles, utilizando el mismo cálculo pero considerando la diferencia en distancia (total 70,668 Km) determinamos un costo de 17,476.01 soles, finalmente se establece la diferencia entre las dos opciones otorgando un ahorro total de 305.47 soles.

En cuanto al beneficio que generaría la capacitación propuesta, este representaría un ahorro anual de más de 27,563.04 nuevos soles, pues como fue indicado en el capítulo 3 del presente estudio, esa fue la cantidad que representó el costo de subcontratación de personal en los proyectos ejecutados durante todo el año 2015. Una vez el personal de ACC sea debidamente capacitado, no incurriría en la subcontratación de personal para trabajos en torre.

Al implementar la mejora de procesos permitiría la reducción en el lead time por obra, pues según indica el punto 4.7 del presente estudio, debido a las mejoras realizadas en el proceso, este tiempo disminuiría un 15%. En cuanto a la adquisición anual de materiales, el 2015

representó un costo total de 71,343.01 soles, mientras que a partir de la propuesta y según la estimación mostrada en el punto 4.7 del presente estudio, la compra de materiales disminuirá un 10%, es decir, generará un ahorro anual de 7,134.3 nuevos soles.

La empresa ACC en la actualidad no presenta records de accidentes de trabajos en altura, aun así, al no tener un sistema a prueba de fallas, siempre existe un riesgo latente que suceda algún accidente, y naturalmente este genera pérdidas económicas y personales, al implementar el sistema Poka Yoke para el uso de EPP's al realizar los trabajos en torre, disminuye las probabilidades de accidentes a cero, ya que garantiza que antes de realizar cualquier trabajo en altura el técnico cuente con todo su equipo de protección personal. La herramienta Poka Yoke también contribuye con el mejor control de utilización de materiales en obra, lo cual ayudaría a la disminución en el costo anual de 10% en adquisición de materiales ya previamente descrito.

Finalmente, la revisión integral del manual de procedimientos, permitirá detectar posibles fallas en el sistema implementado, el no realizar dicha revisión generaría un costo de 13, 400 soles, pues dicha cantidad representó implementar esta propuesta de gestión en la empresa ACC.

4.10. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

A continuación se muestra el cuadro de análisis costo beneficio, el cual enfrenta el costo que implicaría cada actividad de la propuesta y el beneficio que la empresa obtendría en el periodo de un año.

Cuadro 35: Análisis Costo - Beneficio

ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO			
ITEM	ACTIVIDADES	COSTO	BENEFICIO
1	Estandarización	S/. 90.00	S/. 305.47
2	Capacitación	S/. 13,180.00	S/. 27,563.04
3	Mejora de procesos	S/. 30.00	S/. 7,134.3
4	Poka Yoke	S/. 100.00	S/. 7,134.3 y 0 accidentes
5	Revisión integral de manual de procedimientos	S/. 0.00	S/. 13,400.0

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el cuadro de análisis de costo beneficio, en el caso de la estandarización, según el análisis de costos de la propuesta (punto 4.8) su implementación representaría un costo de 90 nuevos soles, y en cuanto al beneficio esperado el cual representó una suma de 305.47 soles cuyo detalle fue abordado en el punto 4.9.2 (beneficio cuantitativo).

En cuanto a la capacitación, según el análisis de costos de la propuesta, representaría una suma de 13,180.00 nuevos soles pero dicha implementación generaría un beneficio anual de 27,563.04

nuevos soles ya que esta cantidad fue la acumulada durante el 2015 para la subcontratación de personal para trabajos en torre.

En cuanto a la mejora de procesos, debido a su implementación su beneficio generaría un ahorro del 10% anual con respecto al 2015, tal como fue descrito en el punto 4.7 del presente estudio.

El costo de la implementación del sistema Poka Yoke fue de 100 nuevos soles tal como fue descrito en el análisis de costo en el punto 4.8, y como beneficio a la empresa, contribuiría al ahorro en la compra de materiales el cual sería de 7,134.3 nuevos soles anuales.

La revisión integral del manual de procedimientos representaría un costo nulo a ACC, pero dicha revisión generaría un ahorro de S/. 13, 400 el cual sería el costo de implementar nuevamente el manual de procedimientos en caso este sea imperfecto.

Al realizar un resumen de los costos incurridos en subcontratación y compra de materiales el 2015 se acumula un total de 98,906.05 nuevos soles, y analizando el total que representaría la propuesta aplicada a los mismos acumularía un total de 64,208.71 nuevos soles, es decir se origina una disminución de costos en un 35.08%.

Finalmente en cuanto al beneficio total de la propuesta se realizó la sumatoria de las cantidades que generaron todas las actividades propuestas arrojando un total de 48,402.81 nuevos soles.

4.11. EQUIPO DE GESTIÓN

Para llevar a cabo la propuesta del presente estudio, el personal a cargo del desarrollo será el siguiente.

Para la actividad de la estandarización de la estación de servicio para abastecimiento de combustible de las unidades de transporte, se

consideraran a Víctor Gómez Valdivia y Percy Gutiérrez Begazo que serán los gestores a cargo de la presente propuesta de gestión.

En cuanto a la capacitación, como fue mencionado en el capítulo 4.5.4 del presente estudio, las personas a cargo de la capacitación serían Henry Puppi Calderón, Jefe de Mantenimiento de torres quien estaría a cargo de la parte práctica, y el capacitador designado por Tecsup quien estaría a cargo de la parte teórica. A su vez para la revisión de este proceso sería encargada a Víctor Gómez Valdivia.

La mejora de procesos sería asignada a los gestores Percy Gutiérrez Begazo, y a Víctor Gómez Valdivia quienes trabajarán en forma conjunta en el aseguramiento que las propuestas sean ejecutadas de manera apropiada y a la vez brindar su respectiva revisión.

En cuanto a la implementación del Poka Yoke se considerará a Franco Zavalaga Andrade para ocuparse del control de utilización de materiales, mientras que Henry Puppi Calderón estará a cargo del aseguramiento del uso de equipos de protección personal, finalmente Percy Gutiérrez se encargará de la verificación del proceso.

Se programó que para el final del cronograma que se utilizaría cuatro semanas para una revisión integral de toda la propuesta de gestión, esta sería realizada de manera conjunta por Víctor Gómez y Percy Gutiérrez Begazo.

Finalmente, el desempeño de cada actividad y cambios, en caso ocurran, serán rendidos por ambos gestores Víctor Gómez y Percy Gutiérrez a la gerencia de la empresa a cargo de Patricia Chávez Castro.

4.12. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Se realizará continuo seguimiento a todo el proceso de acuerdo al cronograma establecido en el punto 4.6 del presente estudio, como fue mencionado anteriormente, el personal de ACC a cargo de todo el proceso serán Víctor Gómez Valdivia y Percy Gutiérrez Begazo.

En caso existan contratiempos o algún incidente no programado en una actividad determinada, el personal anteriormente mencionado, deberá tomar acción de manera inmediata y hacer la reprogramación correspondiente, en adición a esto, deberá documentar dicho incidente y reprogramación en el formato de control de cambios mostrado a continuación.

Esquema 12: Formato de Control de cambios

FORMATO DE CONTROL DE CAMBIOS			
NOMBRE DE PROYECTO:		FECHA DE ACTIVIDAD:	
NOMBRE DE ACTIVIDAD:			
CAMBIO SOLICITADO POR:			
DESCRIPCION DEL CAMBIO SOLICITADO:			
CAMBIO AUTORIZADO	SI ☐	FECHA DE ACTIVIDAD REPROGRAMADA:	
	NO ☐		
FIRMA DE GESTOR		FIRMA DE GERENTE	

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se llevará un control de cada actividad principal programada en el cronograma con la finalidad de localizar fallas y posteriormente proponer mejoras al proceso, dicho control será realizado informando y documentando mediante el uso del siguiente formato.

Esquema 13: Formato de Revisión de actividades

FORMATO DE REVISION DE ACTIVIDADES			
NOMBRE DE PROYECTO:		FECHA DE ACTIVIDAD:	
NOMBRE DE ACTIVIDAD:			
REVISADO POR:			
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REVISADA:			
¿ACTIVIDAD REALIZADA CON EXITO?	SI ☐ NO ☐	DESCRIPCION DE FALLA	
SUGERENCIA DE MEJORA O SOLUCION			
FIRMA DE GESTOR		FIRMA DE GERENTE	

Fuente: Elaboración propia

Tal como se aprecia en el formato mostrado anteriormente, este contribuirá a la mejora constante del proceso a medida que este se desarrolla, ya que indicará conformidad por cada actividad y en caso presente alguna falla, otorgará campos para indicarla e incluso para sugerir una corrección o mejora dado el caso.

CONCLUSIONES

PRIMERA.- Se realizó el análisis y propuesta de gestión el cual permitió reducir tiempos de lead time por obra en un 15% y costos anuales en un 35.08% para los proyectos de construcción de torres de comunicación en la empresa ACC contratistas Generales SAC.

SEGUNDA.- Se logró determinar la situación actual de la empresa ACC a partir de un análisis realizado y se pudo medir el manejo actual de sus proyectos el cual representó durante el año 2015 un costo en subcontratación de 27,563.04 soles mientras que para la adquisición de materiales se incurrió un costo de 71,343.01 soles en el proceso de construcción de torres de comunicación.

TERCERA.- Se identificaron los problemas y las causas suscitadas en el proceso de construcción de torres de comunicación utilizando la herramienta del Ishikawa, lo cual determinó que ACC presenta una carencia de una metodología para manejar de manera óptima el proceso de construcción de torres de comunicación, también presenta gastos excesivos en subcontratación de personal, y a su vez un descontrol en aprovisionamiento y utilización de materiales.

CUARTA.- Se logró estimar la mejora de tiempo y costo en base a la propuesta realizada, logrando una reducción de 15% del lead time por obra y una disminución de 10% anual en el costo de adquisición de materiales.

QUINTA.- Se determinó el costo beneficio de la propuesta del presente estudio, el cual implica que con un costo de 13,400.00 nuevos soles, en el periodo de un año se logra un beneficio de 48,402.81 nuevos soles.

RECOMENDACIONES

Una vez concluido el presente estudio, se considera importante realizar una investigación de otros aspectos relacionados con la propuesta de gestión para mejorar tiempos y costos en la empresa ACC.

- A partir del estudio de la situación actual de la empresa, se propone realizar un análisis de los factores ergonómicos que afecten el desempeño laboral de los gestores en oficinas de la empresa ACC Contratistas Generales SAC.
- Con el propósito de enfrentar la problemática de la utilización de recursos de la empresa, se recomienda realizar un estudio que determine de manera objetiva la utilización de personal técnico en sus diferentes áreas, con la finalidad de identificar fallas y optimizar el uso de dicho recurso.
- A raíz de esta propuesta de gestión aplicada al área de proyectos, se recomienda realizar un sistema integrado de gestión entre todas las áreas con las que cuenta la empresa ACC contratistas generales SAC.
- Con la finalidad de obtener un mejor beneficio anual se recomienda establecer la viabilidad para la expansión de ACC Contratistas Generales SAC en el norte del Perú, con el propósito de abastecer las necesidades de sus clientes existentes en dicha zona territorial.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Diccionario de la Lengua Española ©2005 Espasa-Calpe.
- Diccionario Enciclopédico Vox 1. © 2009 Larousse Editorial, S.L.
- Ediciones Open. (1988). Open 7000. Brasil: Editorial Sopena Argentina S.A.
- Idalberto Chiavenato. (2007). Introducción A La Teoría General De La Administración Séptima edición. México: McGraw-Hill/Ínter Americana Editores, S.A. de C.V
- Nikkan Kogyo Shimbun. (1988). Poka-Yoke: Improving Product Quality by Preventing Defects. Portland, Oregon: Productivity Press.
- Project Management Institute. (2013). Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Pensilvania - EEUU: PMI Publications.
- Ríos Cabrera. (2001). La Aventura de Aprender. Caracas-Venezuela: Cognitus Editorial.
- Roberto Hernández Sanpieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio. (2010). Definiciones. En Metodología de la Investigación- México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.

WEB

- AITECO. (2013). Diagrama de Pareto - Herramientas de calidad. 04/05/2016, de AITECO Consultores Sitio web: <http://www.aiteco.com/diagrama-de-pareto/>
- CDI CONSULTORIA. (2012). Estandarización. 10/03/2016, de CDI Lean Manufacturing S.L – Sitio web: <http://>

www.cdiconsultoria.es/estandarizacion-de-procesos-de-produccion-valencia

- CYTA.COM.AR. (2012). Herramientas para el Análisis, Cuantitativo y Cualitativo, Aplicables a sistemas de gestión de la calidad. 04/05/2016, de cyta argentina Sitio web: http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/herramientas_calidad/causaefecto.htm
- Definicion.com.mx. (2016). Capacitación. 23/01/2016, de - Sitio web: <http://definicion.com.mx/capacitacion.html>
- RRHH Web. (2006). Definición de Capacitación. 10/03/2016, de rrhh-web Sitio web: <http://www.rrhh-web.com/capacitacion.html>
- The Free Dictionary. (2009). Guía. 23/01/2016, de - Sitio web: <http://es.thefreedictionary.com/guia>
- Thomas Esther, Vasquez Keyma. (2012). Mapeo, mejora de procesos y herramientas de calidad. 10/03/2016, de Monografias.com Sitio web: <http://www.monografias.com/trabajos96/mapeo-mejora-procesos-herramientas-calidad/mapeo-mejora-procesos-herramientas-calidad.shtml>
- Wikipedia. (2016). Tiempo. 23/01/2015, de - Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Tiempo>
- Wikipedia. (2016). Coste. 23/01/2016, de - Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Coste>
- Wikipedia. (2015). Contratista. 23/01/2016, de - Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Contratista>
- Wikipedia. (2014). Implementación. 01/23/2016, de. Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Implementacion>
- Word Reference. (2016). Estándar. 23/01/2016, de - Sitio web: <http://www.wordreference.com/definicion/estandar>

ANEXOS

ANEXO 1: ENTREVISTA CON GERENTE – ESTIMACIÓN DE INDICADORES EN BASE A LA PROPUESTA

A continuación se presenta la entrevista realizada el día 16/03/16 por el autor del presente estudio Víctor R. Gómez Valdivia a la gerente de ACC Contratistas Generales, Patricia Chávez Castro.

- **Víctor:** Buenos días Sra. Patricia, ¿cómo está?
- **Gerente:** Buenos días Víctor, muy bien, que haremos con tanto calor terrible.
- **Víctor:** Si, esta insoportable, pero ya seguro baja en menos de un mes, Sra. Patricia, ¿recuerda la propuesta que le pase hace una semana? Quisiera saber si tuvo tiempo para revisarla.
- **Gerente:** Claro, aproveche el fin de semana que tuve tiempo libre.
- **Víctor:** Excelente, bueno, no sé si tenga un tiempo para realizarle unas preguntas con respecto a mi propuesta.
- **Gerente:** Claro, toma asiento.
- **Víctor:** Dígame primero, ¿Qué le pareció?
- **Gerente:** Bueno, me pareció muy interesante, hubieron bastantes partes de tu propuesta que la empresa ya buscaba mejorar, el desorden, la falta de control, realmente le cuestan a la empresa.
- **Víctor:** Justo en base a las mejoras propuestas, me gustaría realizar un esquema de indicadores, para demostrar con ayuda suya, la estimación de cuanto sería la mejora en base su experiencia de más de diez años en el manejo de esta empresa.
- **Gerente:** Claro Víctor, dime, soy toda oídos.
- **Víctor:** Bueno, me gustaría empezar con la eficiencia del proceso, actualmente presenta fallas, y demoras innecesarias, logré realizar un DAP propuesto, ¿cómo cree usted que mejoraría la eficiencia de este proceso?
- **Gerente:** Bueno, déjame abrir tu propuesta (en la computadora), hice unas anotaciones, que lograste colocar algunas operaciones de

manera simultánea, y ahora está mucho mejor, sería cuestión de ponerlo a prueba, pero en papel, el proceso mejora a un 90.9%,

- **Víctor:** Que bueno noticia, ¿y qué me dice con respecto al cierre de los proyectos, la propuesta representaría alguna mejora?
- **Gerente:** Evidentemente uno de nuestros problemas con los proyectos es no poderlos cerrar bien, pero con todas estas mejoras creo que no tendríamos problemas en el futuro con los cierres, ya que primordialmente estamos teniendo problemas con la entrega extemporánea.
- **Víctor:** Otro indicador que estoy utilizando es la capacitación para los trabajos en torre, quisiera saber qué piensa de la propuesta.
- **Gerente:** Me parece una idea interesante, creo que con esta capacitación para los trabajos en torre, nuestros técnicos tendrían todos los conocimientos necesarios para hacer de todo en cada proyecto, y nos quitaría tremendo peso de encima con estos técnicos que tendríamos que subcontratar por estos trabajos en torre.
- **Víctor:** Si, precisamente, esa era la idea, ya ponerle fin a esa incertidumbre de que si estos subcontratados estarán disponibles o no para ciertas fechas.

En fin, en cuanto a la compra de materiales, verifique los datos de los costos que representó en el año 2015, y propuse algunas mejoras, ¿que opina al respecto?

- **Gerente:** Si recuerdo, analicé la propuesta al respecto y estoy segura que los costos que implican la compra de materiales al menos disminuiría en un 10% implementando tu propuesta.
- **Víctor:** Listo, y en cuanto a costos, ¿Qué cree que ocurriría con la subcontratación de personal?
- **Gerente:** Como te dije antes, con esa capacitación propuesta para trabajos en torre, ese gasto quedaría en el pasado, la idea es que nuestros técnicos queden bien capacitados y nos olvidamos para siempre de la subcontratación, al menos para este tipo de trabajos.
- **Víctor:** Y hablando un poco del tiempo ahora, ¿cómo cree que cambiaría el Lead time por obra?

- **Gerente:** Justo por aquí lo tengo. (revisando archivo Excel de computadora personal) evalué la propuesta y mejora mucho el tema del tiempo, el lead time disminuiría por lo menos un 15%.
- **Víctor:** Excelente, ¿y qué me dice de la demora por actividad? A partir de la propuesta.
- **Gerente:** Realicé un recuento de lo que demoraron todas las actividades en los proyectos del 2015, hice una comparación con lo que disminuiría en tiempo y saque un promedio de 8.75 por actividad, y evidentemente es menos de lo actual, así que está muy bien.
- **Víctor:** Eso está muy bueno, la idea de la propuesta es disminuir todos estos aspectos que generan costo y demoras innecesarias y aparentemente lo hace.
- **Gerente:** Claro.
- **Víctor:** Bueno Sra. Patricia, muchas gracias por su tiempo, creo que es todo por ahora, solo tengo que ingresar estos datos que me proporcionó y sacar unas conclusiones.
- **Gerente:** De nada Víctor, gracias a ti, más bien, cualquier cosa que necesites, ya sabes, déjanos saber nomas.
- **Víctor:** Ok, gracias de nuevo, y hasta luego.
- **Gerente:** No hay problema Víctor, hasta luego.

ANEXO 2: PROCEDIMIENTO PARA ESTIMACION DE PRESUPUESTOS

	PROCEDIMIENTO PARA ESTIMACION DE PRESUPUESTOS	VERSION 01	PAGINA 1-4
---	--	------------	------------

INDICE

SECCION	TITULO
0.1	Tabla de contenido
1.0	Objetivo
2.0	Alcance
3.0	Responsables
4.0	Descripción del procedimiento



PROCEDIMIENTO PARA ESTIMACION DE PRESUPUESTOS

VERSION 01

PAGINA 2-4

1. Objetivo

Describir el proceso de estimación para los presupuestos de cada proyecto para construcción de locales de torres de comunicación a desarrollar por la empresa ACC contratistas generales y definir las partes involucradas para su desarrollo.

2. Alcance

Este procedimiento se aplicará para la elaboración de presupuestos de todos los proyectos de construcción para locales de torres de comunicación a desarrollar por la empresa ACC.

3. Responsables

- Responsable de proyectos
- Responsable de logística
- Gerencia general
- Gerencia de operaciones
- Gerencia administrativa

4. Descripción del procedimiento



**PROCEDIMIENTO PARA ESTIMACION DE
PRESUPUESTOS**

VERSION 01

PAGINA 3-4

Nro.	Responsable	Descripción
1	Responsable Proyectos G. Operaciones G. Administrativo	Definen las actividades del proyecto en base al alcance proporcionado por el cliente.
2	G. Operaciones G. Administrativo	Aprueban las actividades del proyecto de acuerdo al alcance.
3	Responsable Proyectos Responsable Logística	Estiman los costos por actividad con la finalidad de determinar el presupuesto base del proyecto.
4	G. Operaciones G. Administrativo	Realizan la revision del presupuesto del proyecto.
5	G. General	Aprueba el presupuesto del proyecto según los requerimientos especificados en el alcance proporcionado por el cliente.
6	Responsable Proyectos	Verifica el avance del proyecto y evalúa el desempeño del presupuesto en base a lo proyectado.
7	Responsable Proyectos	Archiva las lecciones aprendidas en base al desempeño del presupuesto de cada proyecto.

Fuente: Elaboración propia

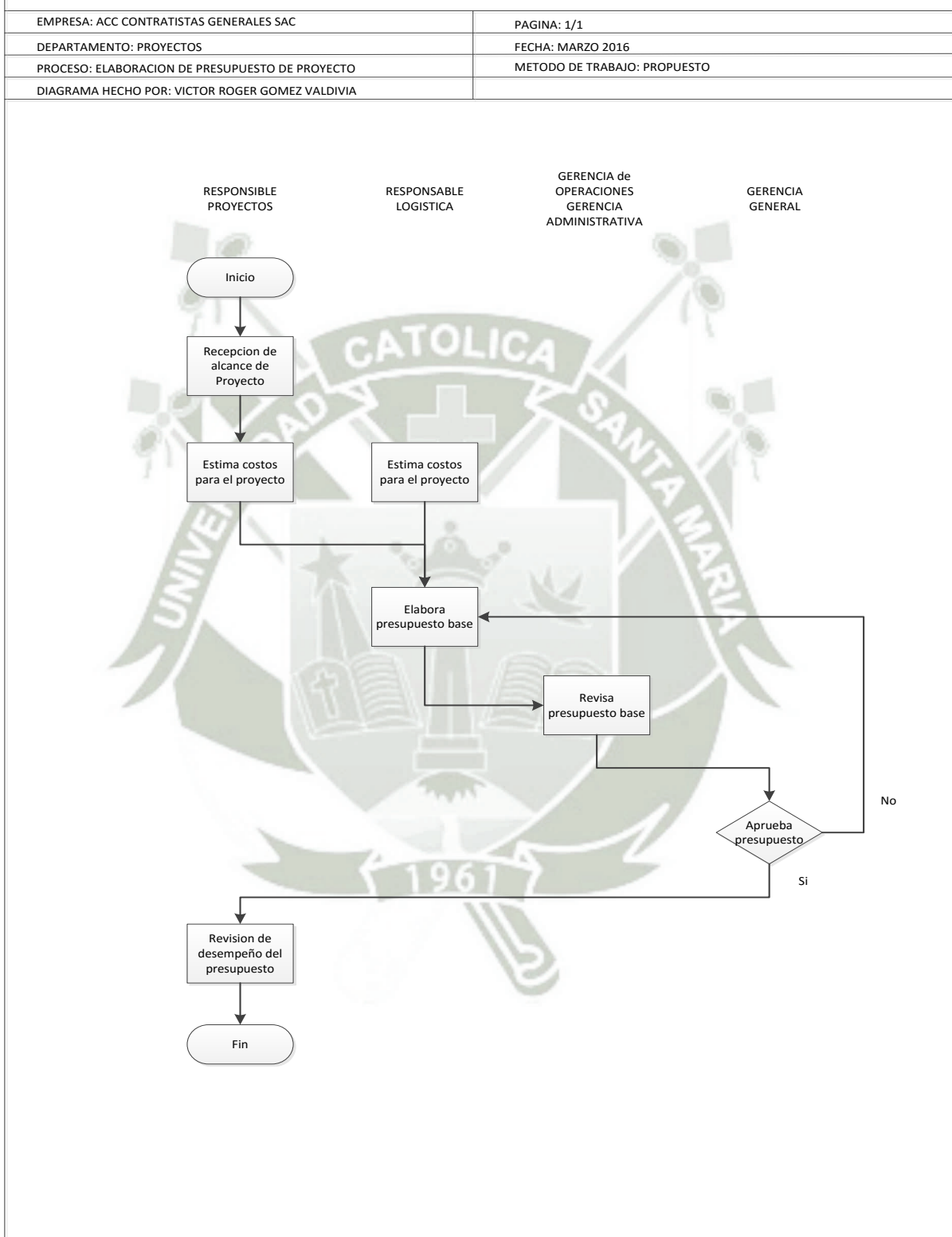


PROCEDIMIENTO PARA ESTIMACION DE PRESUPUESTOS

VERSION 01

PAGINA 4-4

DIAGRAMA DE CAPACITACION



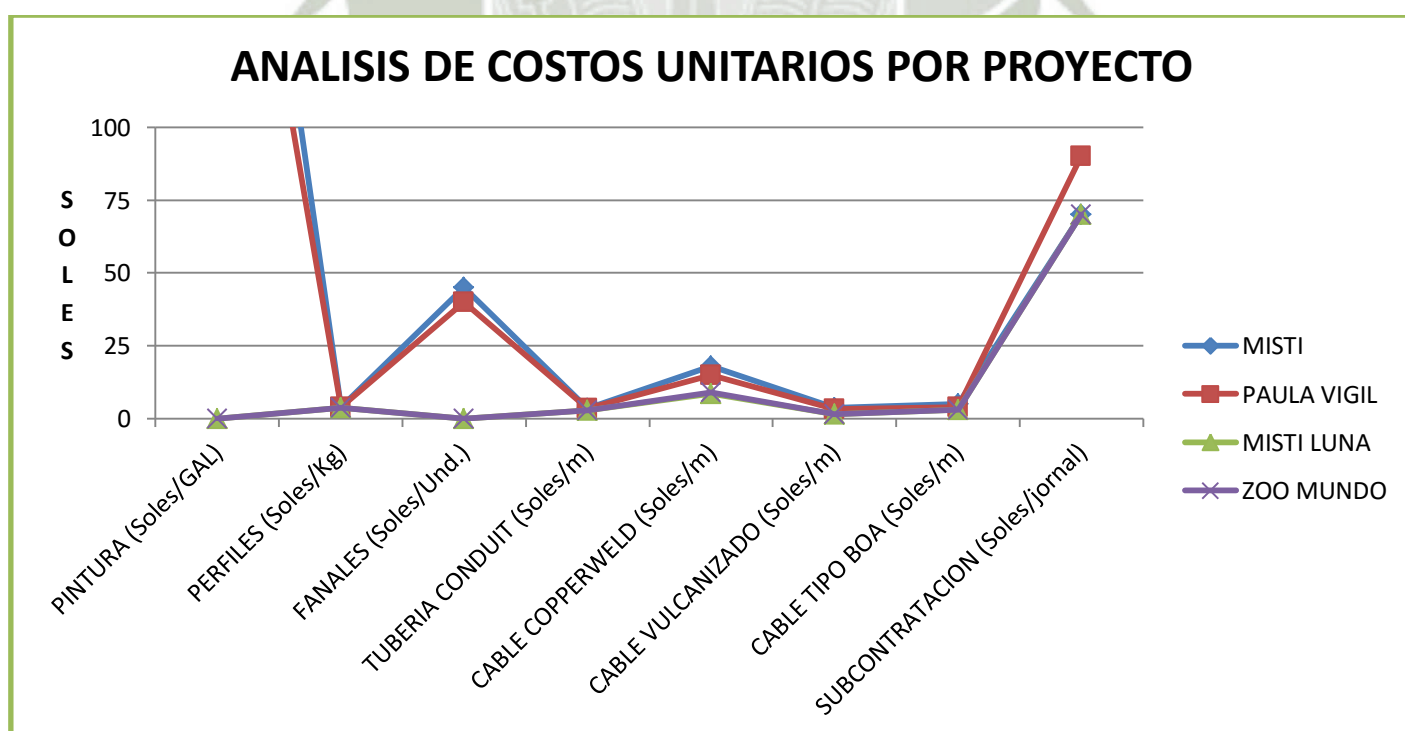
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS POR PROYECTO

A continuación se presenta un análisis de los costos de materiales y personal subcontratado a lo largo de los proyectos desarrollados el año 2015, tomando en consideración los materiales de mayor relevancia a su vez dichos proyectos están presentados de manera cronológica siendo Misti el primer proyecto realizado y Zoo Mundo el más reciente.

NOMBRE DE PROYECTO	ALTURA	PINTURA (Soles/GAL)	PERFILES (Soles/Kg)	FANALES (Soles/Und.)	TUBERIA CONDUIT (Soles/m)	CABLE COPPERWELD (Soles/m)	CABLE VULCANIZADO (Soles/m)	CABLE TIPO BOA (Soles/m)	SUBCONTRATACION (Soles/jornal)
MISTI	30M	300.00	4.05	45.00	3.50	18.00	3.70	5.10	70.00
PAULA VIGIL	6M	250.00	3.90	40.00	3.50	15.00	3.20	4.00	90.00
MISTI LUNA	3M	0.00	3.72	0.00	2.90	8.50	1.45	3.10	70.00
ZOO MUNDO	6M	0.00	3.72	0.00	2.90	9.00	1.45	3.10	70.00

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el cuadro mostrado, para el proyecto Misti se consideró pintura epóxica Sherwing Williams, una de las más costosas y mayor calidad, en lo que corresponde a los perfiles usados, se tomó en cuenta un minorista ubicado en el centro comercial Don Manuel, para los fanales, cable Copperweld, cable vulcanizado 3x14 y cable tipo Boa se solicitaron de Electrocom Ingenieros, dicho proveedor proporcionó material de calidad pero a un costo muy elevado, lo cual se evidenció en los siguientes proyectos.

El proyecto Paula Vigil se desarrolló en la ciudad de Tacna, por lo cual se recurrió a proveedores locales, no obstante, fueron menos costosos que los utilizados para el proyecto Misti, para la pintura, por tema de disponibilidad se empleó la marca Jet, y finalmente el tema del personal fue ligeramente elevado debido a que se consideró personal de Arequipa, puesto que al momento no se pudo encontrar torreros en la localidad.

En el caso de Misti Luna, el tipo de torre fue mástil galvanizado, lo cual significó que no fue necesaria la pintura de torre ni la utilización de sistema de balizamiento, no obstante se obtuvieron datos de proveedores de misma calidad y menor precio, como se dio en el caso de los perfiles metálicos y tubería conduit, para el caso del cable tipo Copperweld se encontró un proveedor a bajo costo desde la ciudad de Lima, y finalmente para el cable vulcanizado y tipo boa, se realizaron compras por rollo, lo cual significó un ahorro importante por metro.

El proyecto de Zoo Mundo, representó el menor costo a la fecha en la adquisición de los materiales debido a lecciones aprendidas de los anteriores proyectos, también fue un mástil el cual no tuvo que ser pintado, ni requirió fanales para el sistema de balizamiento, en lo que corresponde a cable vulcanizado y cable tipo boa, se realizaron compras por rollos mejorando sus costos por metro.

Se concluye a partir del análisis realizado, debido a que la empresa ACC no tenía experiencia en la adquisición de materiales para la construcción de torres

de comunicación, sus costos al comienzo fueron muy elevados, pero posteriormente se encontraron mejores opciones, sin comprometer la calidad de los materiales, no obstante, se recomienda establecer un procedimiento para optimizar la elección de potenciales proveedores.

